27,054/A/2

N VII 18/m

5680

GUYTON
MORVEAU.

ÉLÉMENS

DE

CHYMIE.

ÉLÉMENS

DE

CHYMIE.

70272

ÉLÉMENS DE CHYMIE, THÉORIQUE *ET PRATIQUE*,

RÉDIGÉS dans un nouvel ordre, d'après les découvertes modernes, pour servir aux Cours publics de l'Académie de Dijon.

TOME SECOND.

A DIJON,

Chez L. N. FRANTIN, Imprimeur du Roi, rue S^t. Etienne.

M. DCC. LXXVII.

AVEC APPROBATION ET PRIVILEGE DU ROI.

WELLCOME
HISTORICAL
MEDICAL
LIBRARY

AVERTISSEMENT.

L'APPROBATION que plusieurs Savans distingués ont donnée au plan général de ces Elémens annoncé dans notre premier volume, nous a engagés à de nouveaux efforts pour en rendre l'exécution aussi complette qu'il étoit possible : voilà ce qui a différé la publication de la suite que nous donnons aujourd'hui, & que nous avons été obligés de diviser en deux parties, malgré toute notre application à resserrer les matieres.

Ce plan, dont toutes les divisions sont rapprochées dans le *Tableau synoptique des Dissolvans*, nous présentoit un grand nombre de problêmes dont on ne s'étoit pas encore occupé, & sur lesquels

cependant il sembloit, pour ainsi dire, nous interroger ; ce n'est qu'à force d'expériences que nous sommes parvenus à remplir la majeure partie des cases que nous avions d'abord laissé vuides, après avoir consulté tout ce qui avoit été écrit avant nous. Et par-là il est aisé de concevoir que nous ne pouvions donner ce Tableau qu'avec le dernier volume, quoiqu'il eût été décrit & promis dans le premier.

Plusieurs de ces expériences nous ont fait connoître des combinaisons nouvelles dont les propriétés pourront devenir par la suite intéressantes pour la Médecine & pour les Arts ; d'autres mettront sur la voie d'aller au-delà du terme où nous nous sommes arrêtés ; celles enfin qui n'ont servi qu'à constater l'impossibilité de combiner les deux substances

qui en étoient l'objet, ne seront pas même jugées infructueuses par ceux qui sont versés dans la Chymie, & qui savent combien il importe d'être averti de ces négations d'affinité, soit pour établir en conséquence des procédés d'analyse ou de composition, soit pour diriger les spéculations de la théorie, & les appuyer sur l'observation exacte de tous les effets que l'on veut généraliser par le principe.

Le retard occasionné par ce nouveau travail nous a mis à portée de profiter encore de plusieurs découvertes intéressantes ; on verra en plusieurs endroits de cet Ouvrage, & particuliérement dans le Chapitre de l'acide phosphorique, que, même pendant le cours de l'impression, nous n'avons pas négligé de l'enrichir, autant qu'il étoit possible, de tous

les faits qui ſont venus à notre connoiſſance, & toujours avec cette réſerve de ne les affirmer que d'après nos propres obſervations, ou de ne les annoncer qu'avec les doutes dont ils nous paroiſſoient ſuſceptibles ; c'eſt ainſi que nous avions ſimplement fait mention de l'acide ſpathique de M. Schéele, que nous ne jugions pas devoir être admis au nombre des diſſolvans ſans de nouvelles preuves, & que M. Monnet, dans un Mémoire publié poſtérieurement, aſſure n'être en effet que l'acide vitriolique combiné avec une portion de la terre du ſpath (1).

Nous avons vu avec une extrême ſatisfaction que le célebre Bergmann s'étoit formé un plan

(1) Obſervat. de Phyſ. de M. l'Abbé Rozier, tom. X. pag. 106.

très-peu différent du nôtre, & sur-tout qu'il l'avoit établi sur la même base, c'est-à-dire sur l'explication de tous les phénomenes d'affinité par l'attraction, *eorum (corporum) quæ propinqua sunt, longè alia est ratio, etenim non tantùm totius, sed partium quoque FIGURA & situs attractionum effectus magnoperè variant.* Ce sont les termes de ce savant Professeur (1), dans lesquels on reconnoît cette pensée sublime de l'illustre Buffon, que dès 1772 nous avions essayé d'appliquer à la dissolution & à la cryſtallisation (2),

(1) *Disquisitio de attractionibus electivis, autore Torberno Bergmann, Chem. Prof. & Equit. Aur. Reg. Ord. de Vasa:* Nova Acta Reg. Soc. Upsal. vol. 2. p. 159.

(2) Digressions académ. de M. de Morveau, pag. 271 & suiv.

que nous avons développée dans notre premier volume, & qui nous a conduits à déterminer les affinités de dix ſubſtances métalliques avec le mercure, par des rapports en nombre (1), & à porter en conſéquence dans la Chymie une exactitude mathématique dont juſques-là on ne l'avoit pas cru ſuſceptible. Ainſi cette grande Loi de Phyſique, qui fait mouvoir les aſtres, eſt devenue dans le Laboratoire d'Upſal, comme dans le nôtre, la clef de toutes les opérations que l'art y demande à la nature, pour unir ou pour ſéparer les élémens des petits corps; cette conformité ſemble nous promettre enfin la réunion des opinions ſi long-temps partagées ſur un point auſſi

(1) *Voyez* tom. I. pag. 63.

capital, elle nous inſpire la confiance de penſer que le Phyſicien & le Chymiſte ceſſeront déſormais, l'un de s'approprier excluſivement les regles & le calcul mathématiques, l'autre de s'en tenir à ces ſympathies auſſi ſtériles qu'imaginaires, qui paroiſſoient juſtifier ce ſchiſme dans l'empire des ſciences naturelles, (1) & qu'ils travailleront de concert à reculer les bornes de nos connoiſſances ; notre gloire ſeroit d'avoir contribué pour quelque choſe à cette heureuſe révolution.

L'Ouvrage de M. Bergmann ne nous étant parvenu que pendant l'impreſſion du XVe. Chapitre, nous n'avons pu en extraire que ce qui appartenoit aux

(1) *Voyez* pluſieurs Ouvrages de Boyle, *Phyſicus contra Chemiſtas*, &c. l'Encyclopédie, art. *Menſtrue*, &c. &c.

matieres qui reſtoient à traiter ; pour en dédommager nos Lecteurs, nous croyons devoir leur offrir ici une courte notice de ſon ſyſtême.

M. Bergmann ſubſtitue en général le terme d'attraction à celui d'affinité, il diſtingue l'attraction d'aggrégation & l'attraction de compoſition, c'eſt-à-dire de diſſolution ou de fuſion, qui produit l'union de deux corps; il appelle attraction ſimple élective, celle qui, dans la concurrence de trois corps, en combine deux & en exclut un autre; elle devient attraction double, quand il y a échange entre deux compoſés chacun de deux principes.

Il examine après cela ſi l'ordre des affinités eſt conſtant, il explique très-habilement pluſieurs anomalies apparentes telles que celles qui réſultent du degré de

chaleur, de l'altération des ſubſtances, de leur plus ou moins de ſolubilité, quelquefois même d'une ſimple ſurabondance de l'un des principes, & il réunit un grand nombre d'exemples de ces précipitations & compoſitions, ſoit par la voie humide, ſoit par la voie ſeche, dans un Tableau compoſé de 64 figures, où la poſition reſpective des ſignes chymiques & des traits qui les lient ou les ſéparent, repréſentent le jeu de ces affinités.

M. Bergmann offre enſuite une autre Table de ce qu'il appelle *attractions ſimples électives* (1), elle a le même objet & à peu près

(1) Le Lord Kames avoit déja appliqué cette dénomination à une véritable attraction d'affinité. Voyez les Obſervat. de Phyſ. de M. l'Abbé Rozier, tom. II. p. 197.

la même forme que celle de M. Geoffroy (1), excepté que les affinités par la voie seche & par la voie humide y sont présentées séparément, & qu'elle est beaucoup plus étendue. Elle est composée de 50 colonnes que l'Auteur a soin d'expliquer dans autant de sections; il y distingue l'acide vitriolique & l'acide vitriolique sulfureux ou phlogistiqué, l'acide nitreux & l'acide nitreux fumant, l'acide marin & l'acide marin déphlogistiqué; il sépare, comme

(1) *Nota.* Quoique la Table des affinités de M. Geoffroy se trouve dans un grand nombre d'Ouvrages très-répandus, nous nous sommes décidés à la faire graver & à la réunir à ces Elémens, pour éviter l'embarras de la chercher ailleurs; ceux qui ont déjà pris le premier volume la receveront avec celui-ci, & il leur sera facile de la faire placer à la page qu'elle indique.

nous, les terres quartzeuse & argilleuse, la terre calcaire & la terre de magnésie; il ne considere les terres absorbantes & même les alkalis, que dans leur état de pureté, c'est-à-dire de causticité; on y trouve, comme dans notre Table des dissolvans & des bases, le phlogistique, l'acide aérien, l'eau, l'eau regale, l'acide de l'arsenic, l'acide sedatif ou du borax, l'acide du vinaigre, l'acide du tartre, l'acide phosphorique, l'esprit de vin, l'éther, l'huile essentielle, l'huile grasse, & tous les métaux & demi-métaux; il y comprend encore l'air pur, l'acide spathique, les acides du sucre, de l'oseille, du citron, des fourmis, le soufre, le foie de soufre alkalin, la terre du spath pesant, enfin la *manganese*, ou plutôt le regule tiré du minéral qui porte ce nom, & qu'il regarde comme une subs-

tance métallique particuliere plus infusible que le fer, & qui a ses affinités propres avec les acides.

Dans notre Chapitre des dissolutions par le vinaigre, nous avons rapporté quelques expériences qui paroissoient indiquer qu'il pouvoit servir de contre-poison à l'arsenic (tom. III. pag. 40); nous n'avions prononcé qu'avec réserve sur un fait de cette importance, nous avons vu depuis avec plaisir que M. Sage en avoit porté le même jugement, & le regardoit comme un antidote préférable aux émulsions (1).

Il nous reste à répondre à quelques observations qui nous ont été communiquées depuis la publica-

(1) Elémens de Minéralogie docimastique, seconde édition, tom. II. page 67.

tion du premier volume de ces Elémens.

Nous avons dit dans notre ſyſtême abrégé d'Hiſtoire naturelle, que ſans la Chymie elle n'étoit qu'une ſcience incertaine, &c. & quelques perſonnes ont ſoupçonné que nous cherchions par-là à élever la Chymie au deſſus de l'Hiſtoire naturelle; ce ſeroit dans nos principes vouloir rendre la partie plus grande que le tout, nous avons cru expliquer ſuffiſamment notre penſée, par l'application que nous en faiſions ſur-le-champ à l'étude des minéraux, & nous ſommes très-perſuadés que perſonne n'a intérêt à nous conteſter ce principe; il peut y avoir eu anciennement des gens qui, tout fiers de connoître, de vue & de nom, un certain nombre d'individus de ce regne, & voulant ſe faire de cette nomenclature

un art inacceſſible au Chymiſte, parce que la Chymie étoit pour eux inacceſſible, ſe permettoient de renvoyer au Laboratoire ceux qui offroient de leur en démontrer la compoſition intérieure par l'analyſe, comme ſi le travail du Laboratoire n'étoit pas auſſi le travail de la nature, comme ſi la main du Chymiſte y avoit d'autre part que de lui fournir les matieres ſur leſquelles il veut ſuivre ſes opérations, comme ſi tous les corps foſſiles n'étoient pas eux-mêmes des produits de diſſolution, de cryſtalliſation, de précipitation, de fuſion, de ſublimation, de calcination, &c. (1); mais aujourd'hui ces vérités ſont conſacrées par les Ecrits de tous les

(1) *Voyez* le tom. I. des Supplémens de M. le Comte de Buffon, pag. 122 & 125.

Naturaliſtes, elles ont paſſé dans les cabinets des Amateurs, où l'ordre ne paroît ſolidement établi, que quand il eſt appuyé ſur des eſſais ou autres réſultats chymiques, il n'eſt plus permis enfin de confondre le vocabulaire de l'Ouvrier de mines, avec la ſcience du Minéralogiſte.

Une Lettre adreſſée à M. l'Abbé Rozier, ſur les effets du ſel ſédatif mercuriel, adminiſtré en frictions par M. Chauſſier, a donné lieu à M. Croharé de nous propoſer à ce ſujet quelques objections (1); nous ſentons qu'elles ne peuvent être réſolues que par de nouvelles expériences, & ſi nos occupations nous l'euſſent permis, nous aurions été d'autant plus empreſſés

(1) *Voy.* Obſervat. de Phyſ. tom. IX. p. 348. & tom. X. p. 411.

à les faire, que l'honnêteté du Critique annonce qu'il n'a eu en vue que la recherche de la vérité; mais, en attendant, nous croyons devoir lui observer que c'est M. Monnet qui, le premier, a fait connoître ce nouveau sel (1), ainsi que nous l'avons dit à la page 369 de ce volume; que M. Bergmann a également reconnu la décomposition du nitre mercuriel par le borax, & la formation d'un sel métallique peu soluble (2); enfin, que le même Chymiste admet aussi le sel sédatif au nom-

(1) Traité de la dissolution des métaux, page 328.

(2) *Solutionem boracis instillavi solutionibus metallicis..... HYDRARGYRUS plumbum, &c. mox turbabantur & sales metallicos præbebant sed difficillimæ solutionis.* Nova acta Reg. Soc. Upsal. vol. II. pag. 210.

bre des acides. Si M. Croharé veut bien jeter les yeux sur notre Chapitre IX. rédigé & même imprimé long-temps avant que le travail du savant Suédois sur cet objet nous ait été connu, peut-être y trouvera-t-il un assez grand nombre de faits capables de justifier le titre de dissolvant que nous avons donné à cette substance saline, du moins ne se persuadera-t-il pas aisément que des expériences faites en même temps à Upsal & à Dijon, aient pu présenter à des yeux non prévenus des résultats aussi univoques, sans qu'il y ait quelqu'apparence de réalité.

Il y a encore deux points sur lesquels nous devons des éclaircissemens à M. Croharé; nous sommes d'accord avec lui que l'on ne doit pas regarder comme une chose bien merveilleuse que l'on

ait administré un sel mercuriel pour une maladie que l'on guérit avec le mercure ; mais il n'a pas fait attention que notre Lettre avoit un objet tout différent, il s'agissoit de prouver que cette maladie pouvoit être traitée efficacement, par la seule application extérieure du mercure en état de chaux ou de sel, ce fait devoit servir de base à l'explication que nous avions proposée de sa maniere d'agir, il tendoit à lever les doutes de M. le Baron de Diétrich sur la révivification de ce métal dans le corps humain (1) ; il n'y avoit rien de si direct que l'observation de la cure opérée par les seules frictions de sel sédatif mercuriel.

Enfin, suivant M. Croharé, on

(1) Observat. de Phys. de M. l'Abbé Rozier, tom. VII. pag. 76.

ne doit point se servir de ces expressions *terre mercurielle*, parce qu'on ne connoît point encore de terre mercurielle qui ne puisse se revivifier par la seule action du feu, c'est-à-dire qu'il ne regarde comme chaux métalliques que celles qui ne peuvent se réduire qu'à l'aide d'un flux, mais nous sommes bien éloignés d'admettre ce principe, nous avons fait voir il y a plusieurs années que le mercure se calcinoit réellement comme les métaux imparfaits, cette opinion paroît adoptée aujourd'hui généralement, elle a acquis une nouvelle force par un grand nombre d'expériences qui ont démontré que l'air s'y fixoit également quand il perdoit le principe phlogistique (1); or, si

(1) Nous ajouterons à ce que nous avons eu occasion de citer à ce sujet

dans le nitre mercuriel, le turbith, &c. le mercure n'eſt pas plus en état de métal que le fer ne l'eſt dans le vitriol martial, le ſafran de Mars, &c. il étoit naturel & même néceſſaire d'employer des expreſſions qui annonçaſſent ces différences; M. Crobaré les retrouvera fréquemment dans le cours de nos Elémens, & nous oſons nous flatter qu'il ne les déſapprouvera plus lorſqu'il ſe ſera rendu compte de leur accord avec le ſyſtême général de nos connoiſſances actuelles, de l'exactitude & de la clarté qu'elles portent en conſéquence, ſoit dans

---

d'après les Ouvrages de MM. Prieſtley, Lavoiſier, Fontana, &c. ce paſſage de M. Bergmann : *acidum aereum quoque ſuſcipit* HYDRARGYRI CALX *alkali miti deturbata, ſed hic ſal metallicus aquam reſpuit.* Nova Acta, &c. vol. II. pag. 240.

les procédés, soit dans les raisonnemens.

Quoique ces Elémens soient l'ouvrage des trois Commissaires de l'Académie, ainsi que l'annonce l'hommage qu'ils en ont fait à l'auguste Protecteur de cette Société, le Manuscrit entier a été revu par un seul pour mettre plus d'ensemble & de liaison dans toutes les parties; M. de Morveau qui en avoit tracé le plan, s'est chargé de ce travail, il a fourni de plus les trois dissolvans élémentaires, les acides minéraux, l'acide phosphorique, les alkalis fixes, & le mercure. M. Maret, indépendamment des démonstrations de matiere médicale qu'il a fait succéder aux démonstrations de Chymie, & dont il s'est principalement occupé dans un Cours particulier qu'il se propose de faire

imprimer, a donné le Chapitre de l'alkali volatil & plusieurs autres morceaux séparés, tels que l'analyse animale, les eaux médicinales, le lait alkalisé, l'éthiops par précipitation, &c. L'analyse végétale, la teinture, les Chapitres des acides végétaux & des dissolvans huileux appartiennent à M. Durande. Au reste, ces trois Académiciens se sont communiqué respectivement leurs observations sur tous les objets, & se sont le plus souvent réunis pour suivre & raisonner les expériences délicates ou importantes.

TABLE

TABLE

DU TOME SECOND.

INTRODUCTION aux opérations de la Chymie, par les dissolvans acides, page 1re.

Du principe acide, 3

Division des acides, 8

Des acides trop peu connus pour être considérés comme dissolvans, 9

De l'acide spathique de M. Scheele (1), 10

De l'acide marin volatil de M. Sage, 11

De l'acide du sucre, 12

De l'acide du benjoin, du citron, de l'oseille, &c. ibid.

De l'acide du miel, 14

De l'acide des fourmis, 15

De l'acide animal prussien, 17

(1) Voyez l'Avertissement qui précede cette Table, pag. IV.

DES DISSOLVANS ACIDES TIRÉS DU REGNE MINÉRAL.

CHAPITRE IV.

DES DISSOLUTIONS PAR L'ACIDE VITRIOLIQUE, 19
De la combuſtion du ſoufre pour en retirer l'acide, 21
Théorie de la compoſition du ſoufre, 23
Des procédés pour retirer des minéraux le ſoufre & les vitriols, 30
De la diſtillation du vitriol de Mars, 32
De la concentration & de la rectification de l'acide vitriolique, 34
De la décompoſition des vitriols par l'acide nitreux, 35
De l'action du ſoufre, & de ſes compoſés ſur les différentes baſes, 36
Des foies de ſoufre alkalins, ibid.
De l'acide ſulfureux volatil, 46
Des foies de ſoufre terreux, 47
De l'action du ſoufre ſur les métaux, 51
ſur les demi-métaux, 56
De l'action de l'acide vitriolique ſur les terres, 57

De

De son action sur les alkalis, 79
sur les métaux, 83
sur les demi-métaux, 109
sur le bitume, 121
sur les huiles, ibid.
sur les gommes, 123
sur les matieres végétales & animales, ibid.

CHAPITRE V.

DES DISSOLUTIONS PAR L'ACIDE NITREUX, 125
Opinions sur la formation du salpêtre, 126
De la fouille & extraction de ce sel, 131
De la séparation de son acide, 136
De l'acide nitreux fumant, 138
De la rectification & précipitation de l'eau-forte, 141
De l'acide nitreux exposé au feu, 143
à l'air, ibid.
De son mélange avec l'eau, 144
De son action sur les terres, ibid.
sur les alkalis, 149
De la poudre à canon, 150
De la déflagration du nitre, 151
De l'action du nitre sur les métaux, 152
Du nitre cubique, 167

Du nitre ammoniacal, 168
De l'action de l'acide nitreux sur les métaux, 170
sur les demi-métaux, 193
sur les huiles, 202

CHAPITRE VI.

DES DISSOLUTIONS PAR L'ACIDE MARIN, 205
Procédés pour le dégager, 207
De son action sur les élémens fluides, 210
sur les terres, 211
sur les alkalis, 214
sur les métaux, 217
sur les demi-métaux, 242
sur les matieres végétales & animales, 251
sur les miasmes putrides, ibid.

CHAPITRE VII.

DES DISSOLUTIONS PAR L'EAU RÉGALE, 254
Procédés & théorie de cette composition, ibid.
De son action sur l'or, 257
sur la platine, 266
sur l'argent, 270

sur le mercure, 271
sur les métaux imparfaits, 272
sur les demi-métaux, 278
sur les substances végétales & animales, 283
sur les huiles, ibid.

CHAPITRE VIII.

Des dissolutions par l'arsenic, 284
De son extraction & rectification, 285
De son action sur les couleurs bleues végétales, 288
sur les terres, 289
sur les alkalis, 293
sur les métaux parfaits, 309
sur les métaux imparfaits, 323
sur les demi-métaux, 335
De sa vertu anti-putride, 342
De ses qualités phosphoriques, 344

CHAPITRE IX.

Des dissolutions par le sel sédatif, 345
Opinions sur sa nature & son origine, 346

De la purification du borax, 349
De la séparation du sel sédatif, 350
De son action sur les couleurs bleues végétales, 353
De sa fixité au feu, ibid.
De sa dissolution dans l'eau, 354
De son action sur les terres, ibid.
sur les alkalis, 358
Des propriétés du borax, 359
De l'action de l'acide sédatif sur les métaux parfaits, 366
sur les métaux imparfaits, 372
sur les demi-métaux, 376
sur les substances végétales & animales, 380
RÉFLEXION GÉNÉRALE sur les deux Chapitres précédens, 381

Fin de la Table du second Volume.

ÉLÉMENS
DE CHYMIE
THÉORIQUE ET PRATIQUE,

Rédigés dans un nouvel ordre, d'après les découvertes modernes, pour servir aux Cours publics de l'Académie de Dijon.

INTRODUCTION
Aux opérations Chymiques, par les Dissolvans acides.

ON a vu dans la premiere partie les dissolutions qui s'operent par les trois élémens fluides; les acides tiennent le second rang dans l'ordre des dissolvans chymiques : les phénomenes qu'ils pré-

ſentent, en s'uniſſant avec les différens corps, ſont très-multipliés, & d'autant plus intéreſſans, que la Nature, dans ces opérations, ſemble ſe prêter davantage à notre curioſité; que l'action qu'elle exerce, & les principaux inſtrumens qu'elle emploie, tombent également ſous nos ſens : nous devons à la Chymie des acides la premiere idée de cette puiſſance, qui combine, qui décompoſe, qui modifie; elle a été le plus anciennement connue, le plus aſſidument cultivée, & il n'eſt pas étonnant qu'elle forme encore aujourd'hui le ſyſtême le plus complet de toute cette ſcience.

Les acides ſont en général les ſubſtances ſalines les plus ſimples, quoiqu'ils ſoient bien ſûrement des principes ſecondaires, c'eſt-à-dire, compoſés ou même ſur-compoſés.

La plupart des acides ne peuvent être réduits ſous forme concrete, ce que l'on attribue communément à l'affinité qu'ils ont avec l'eau, telle que l'évaporation la plus rapide ne peut les dépouiller auſſi promptement de ce fluide qu'ils le reprennent par le

seul contact de l'air, qui en est toujours plus ou moins chargé; mais il nous paroît que l'on doit admettre encore deux autres causes de cette fluidité. 1°. Les acides sont fusibles à un degré de chaleur bien inférieur à celui de l'athmosphere, & cela est si vrai, qu'ils communiquent une partie de cette propriété à l'eau avec laquelle ils sont combinés: les liqueurs acides sont d'autant moins susceptibles de passer à la congellation, qu'elles sont moins aqueuses. 2°. On a vu dans le troisieme chapitre (pag. 325) que les acides contenoient une certaine quantité d'air qui leur étoit essentiellement uni, qu'ils ne pouvoient perdre sans décomposition, & qui paroissoit même influer sur leur dissolubilité dans l'eau; dès-lors on ne doit plus être surpris que le feu les volatilise, plutôt que de les amener à l'état de solidité.

Le principe acide est, suivant Newton, le plus grand agent qui soit dans la Nature, & il trouve l'explication de cette propriété dans la loi générale de l'attraction, puisqu'il définit

l'acide, *ce qui attire fortement, & qui eſt fortement attiré.*

Cette vérité, qu'il étoit difficile de concevoir avant l'explication ſimple que M. de Buffon nous a donnée des affinités, n'a plus beſoin aujourd'hui d'autre preuve que l'harmonie qu'elle met dans toutes les opérations de la Nature, & l'évidence qui en réſulte. Il n'eſt donc plus queſtion de recourir à des cauſes occultes, ni d'imaginer une configuration méchanique groſſiere, pour expliquer la puiſſance des acides & leur action même ſur nos organes; il faut rejeter abſolument le ſyſtême des anciens Chymiſtes, qui nous repréſentoient les acides comme des pointes, & les alkalis comme des étuis diſpoſés à les recevoir : ce n'eſt là qu'un roman phyſique, qui ne peut égarer que ceux qui n'approfondiſſent pas les choſes; car il ne ſuffit pas d'admettre ces pointes, il faut encore expliquer comment & par quel moyen méchanique ou phyſique elles reçoivent l'impulſion qui détermine leur action : cette ſeule réflexion prouve

le peu de fondement de cette hypothese.

La configuration prétendue des alkalis, comme devant être l'opposé des acides, n'a pas plus de probabilité; car nous verrons que les alkalis attaquent eux-mêmes plusieurs substances, & de la même maniere que les acides; de sorte qu'il faudroit supposer encore que leurs élémens seroient tantôt pointes, tantôt étuis, suivant les circonstances.

Quoique Newton n'ait pas vu clairement ce qui se passoit dans les affinités chymiques, ce qu'il étoit réservé à M. de Buffon de nous révéler, il étoit trop grand Philosophe pour se contenter de cette hypothese absurde; aussi a-t-il dit expressément que les alkalis, que l'on regardoit comme l'opposé des acides, n'en différoient que par le degré d'attraction qu'ils exerçoient; qu'ils n'étoient probablement qu'un acide même, déjà engagé & uni à une terre.

Ce n'est pas, à beaucoup près, que nous abandonnions la figure des parties constituantes, pour l'explication

des affinités, nous en faisons au contraire la base de notre théorie, ainsi que nous l'avons annoncé dans les notions préliminaires, & dans les chapitres précédens; mais, au lieu de considérer cette figure comme agent méchanique, nous disons qu'elle devient cause immédiate du plus ou du moins d'attraction, parce qu'elle forme rigoureusement des variétés de distance; que dès-lors les effets particuliers qui en résultent, rentrent dans les conséquences de la loi générale de l'attraction.

La saveur même des acides, ou leur action vive, rapide & destructive sur nos organes, s'explique bien naturellement dans ce système; car il n'est pas étonnant que ce qui attire fortement, ce qui tend à s'approprier, par la combinaison, les parties du corps qu'il touche, y produise une altération considérable; & que lors même qu'il ne s'approprie qu'un principe si l'on veut surabondant, il y excite encore des effets très-sensibles. Nous savons par l'expérience qu'un corps visqueux, appliqué sur nos sens les plus gros-

siers, y cause une douleur vive, lorsqu'on veut l'en éloigner : ce n'est là qu'une image de l'effet de l'attraction. Nous voyons, d'autre côté, que les acides s'emparent de l'eau avec avidité ; que leur action pendant le mêlange, est capable de produire une chaleur insupportable à la main. Faut-il recourir à d'autres causes, pour rendre raison de la sensation que nous font éprouver les acides ?

Un des principaux caracteres des acides, est d'altérer & de changer en rouge les couleurs bleues végétales, comme les sirops de violettes, d'ancolie, le tournesol, le papier & les étoffes qui en ont reçu la teinture. Cette altération n'est due, comme nous l'avons dit (pag. 171 & 382), qu'à la propriété qu'acquiert le nouveau composé, de réfléchir un autre rayon de lumiere ; aussi voit-on la couleur bleue se rétablir quand l'acide est dissipé, s'il est volatil, ou même lorsqu'il est repris par une substance qui a plus d'affinité avec lui, qui est de nature à le neutraliser par-

faitement, & dosée assez exactement pour le saturer sans excès.

On se sert avantageusement de cette propriété, pour reconnoître la présence des acides; mais il faut se garder d'en faire une regle absolue: rien n'empêche de penser qu'il peut exister un acide qui n'ait nulle affinité avec la matiere extractive des parties bleues végétales; & on a déjà observé que, quoique l'air déphlogistiqué ne fît pas moins fonction d'acide dans la composition du précipité *per se*, que l'air fixe dans la composition de la craie, ils différoient cependant par cette condition, le premier ne changeant pas la teinture de tournesol, & le second l'altérant sensiblement.

Nous diviserons les acides en trois classes, pour indiquer celui des trois regnes auquel ils paroissent appartenir.

Dans le regne minéral, on trouve d'abord l'acide *vitriolique*, l'acide *nitreux*, l'acide *marin*; ce sont les plus puissans: on leur applique encore assez habituellement la dénomination exclusive d'acides minéraux; le second se-

roit peut-être tout aussi bien placé dans une autre division, puisqu'il ne se dépose dans les terres que pendant la décomposition des corps susceptibles de la fermentation putride ; mais ces classifications ne sont d'aucune importance, quand on est une fois averti que la Nature se joue de nos méthodes.

On doit compter encore au nombre des acides fournis par le regne minéral, la substance saline de l'*arsenic*, & le sel *sédatif*, qui tous les deux ont leurs propriétés particulieres, & qui jouent le rôle d'acide dans plusieurs combinaisons.

Il y a enfin un dissolvant composé de deux acides minéraux, que l'on nomme *eau régale*.

Les acides *acéteux* & *tartareux* appartiennent au regne végétal.

On ne connoît encore que l'acide *phosphorique*, qui soit propre au regne animal.

En bornant là le système des dissolvans acides, que nous allons parcourir successivement, nous sommes bien éloignés de croire qu'il embrasse tout, & que l'on ne puisse plus rien y ajouter :

nous penſons ſeulement que c'eſt là tout ce qui eſt aſſez bien établi pour trouver place dans des élémens.

Des expériences publiées par M. Scheele (1) annoncent que pendant la diſtillation du ſpath fluor vitreux, avec les trois acides minéraux, & même avec l'acide phoſphorique, il ſe dégage un acide particulier qu'il appelle *ſpathique*, qui corrode le verre, attaque le ſilex, forme une maſſe gélatineuſe avec les alkalis, l'argille & la magnéſie, régénere le ſpath avec la terre calcaire, diſſout pluſieurs métaux, & même des chaux métalliques, & précipite enfin pluſieurs diſſolutions (2); mais quoique le mérite de l'Auteur ſoit bien connu par d'autres découvertes, on ne doit pas ſe preſſer d'admettre des faits auſſi neufs & auſſi importans, avant que de les avoir

(1) Obſervations de Phyſ. de M. Rozier, Octobre 1772, pag. 77.

(2) M. Forſter croit que cet acide eſt un des principes du diamant, & lui attribue la volatilité de cette pierre au feu.

soumis à un nouvel examen, ou qu'ils n'aient été généralement adoptés.

Suivant M. Sage, on obtient par la décomposition de tous les métaux spathiques un *acide marin volatil*, qui, s'unissant dans le récipient à l'alkali du tartre, forme un sel qui se cristallise en cubes & en parallélipipedes, qui décrépite comme le sel de Silvius, & précipite la dissolution d'argent en jaune citrin; il le regarde comme un acide marin modifié, & rendu volatil par beaucoup de matiere inflammable; il a essayé de confirmer cette hypothese en produisant le même sel, par de l'acide marin distillé à un feu très-doux, sur du sablon humecté d'huile d'olive; mais ce Chymiste a lui-même reconnu l'identité de cet acide, avec le fluide élastique qui se dégage pendant la dissolution de la craie, pendant la distillation du précipité *per se*, &c. Nous avons vu que ce fluide avoit toutes les propriétés de l'air, & nous n'avons pas hésité en conséquence de le placer au nombre des dissolvans simples élémentaires.

L'acide est une des parties consti-

tuantes de tous les sels essentiels végétaux; il se manifeste dans le sucre même, par l'impression qu'il fait sur les dents, & la saveur de tous les sucs sucrés n'est due qu'à un acide enveloppé par des parties mucilagineuses : cependant nous ne connoissons que deux acides propres au regne végétal, encore ne sont-ils pas le produit immédiat de la végétation; le vin ne passe à l'aigre que par la fermentation, & M. Parmentier remarque très-bien que le tartre est très-différent du sel essentiel sucré des raisins secs, & du moût évaporé, avant que d'avoir subi la fermentation vineuse. Il est possible que ce premier degré de décomposition ne fasse que mettre plus à nud le principe acide; il est probablement le même dans tous les végétaux, & simplement modifié par les différentes bases qui le neutralisent; mais la Chymie n'est pas assez avancée pour prononcer sur ces questions.

On a observé que le sel essentiel retiré du benjoin par distillation, par sublimation, ou même par crystallisation, faisoit effervescence avec les al-

kalis, & formoit avec eux des sels neutres particuliers. Ce n'est sûrement pas la seule substance où l'acide, quoiqu'engagé dans une matiere huileuse, & peut-être de maniere à résister à tout moyen d'analyse, puisse cependant faire fonction de dissolvant; le suc de citron est employé dans la teinture pour précipiter & pour aviver; les Médecins Allemands & Anglois le neutralisent par les alkalis & par les terres. M. Baumé assure que les groseilles, les pommes, les coings, l'oseille, &c. fournissent des sels plus acides que le tartre; il a reconnu que le sel de l'alleluya, connu sous le nom de sel essentiel d'oseille, ainsi que celui des tamarins, rougissoient la teinture de tournesol, & précipitoient le mercure en blanc; mais jusqu'à présent ces combinaisons & leurs résultats n'ont pas été suffisamment examinés.

Les acides du regne animal ne sont pas plus connus; nous avons vu (p. 283) que l'on retiroit une liqueur sensiblement acide de la distillation de plusieurs substances animales, telles

que le beurre, les graisses, la chair, le sang, &c. que la partie séreuse qui se séparoit spontanément du lait, avoit un caractere acide; mais il n'a pas encore été possible d'obtenir ces acides parfaitement libres, de maniere à reconnoître leurs propriétés identiques ou différentes, par leurs affinités & leurs produits avec les bases les plus simples. On n'a pas même pu décider s'ils différoient essentiellement des acides végétaux: tout ce que l'on peut conjecturer, c'est que, comme ces derniers, ils sont intimément unis à une portion d'huile qui les rend moins simples, moins puissans & moins fixes que les acides minéraux. L'acide du miel est bien sûrement analogue à celui du sucre; ces deux substances sont également fermentescibles, & M. Baumé a fait voir que l'on pouvoit retirer du miel un vrai sucre candi: ainsi, à supposer que le miel ait souffert quelque élaboration dans l'estomac de l'abeille, le principe acide n'a point été cette fois assez altéré, pour qu'on ne puisse le remettre dans le même état où il étoit dans le mixte végétal.

M. Margraff a fait un travail très-intéreſſant ſur l'*acide des fourmis;* il l'a obtenu par la ſeule expreſſion; il l'a aiſément ſéparé de l'huile graſſe, il l'a déflegmé par la diſtillation, en changeant de récipient après l'évaporation de la partie aqueuſe (1); & il a reconnu qu'il faiſoit efferveſcence avec les alkalis & les terres calcaires; qu'il formoit avec eux des ſels neutres cryſtalliſables; qu'il attaquoit vivement le fer & le zinc, la chaux de cuivre & celle de plomb, & que la ſolution fourniſſoit des cryſtaux; qu'il ne touchoit pas à l'argent, mais qu'il pouvoit le diſſoudre en état de précipité; qu'il ne s'uniſſoit pas aux autres métaux; qu'il revivifioit la chaux de mercure pendant la digeſtion, au lieu de la diſſoudre; enfin, qu'il ne précipitoit point les diſſolutions nitreuſes d'argent, de plomb & de mercure.

Ce célebre Chymiſte n'a pas omis

(1) M. Spielmann a retiré, par la diſtillation d'une livre de fourmis, juſqu'à ſix onces d'eſprit éminemment acide. *Elémens*, &c. *tom. 2, pag. 467.*

de remarquer que quelques-uns de ces phénomenes rapprochoient l'acide des fourmis de l'acide acéteux, & que d'autres paroiſſoient démentir cette analogie; mais ayant voulu décompoſer par le feu & par l'acide vitriolique, le ſel qu'il avoit formé, en ſaturant d'alkali cet acide particulier, il n'a pu le retrouver après ces opérations, & a conclu lui-même *qu'il demeuroit encore incertain ce qu'il étoit devenu, & où il ſe tenoit caché.* La Chymie de l'air préſente aujourd'hui des vues neuves, d'après leſquelles il eſt très-important de refaire un grand nombre d'analyſes. Nous ne ſerions pas ſurpris que l'on parvînt à prouver que l'acide des fourmis n'eſt compoſé que d'air fixe, & d'une légere portion d'huile animale, puiſque, rendu libre par un acide plus fort, il n'a produit qu'une vapeur pénétrante incoërcible; puiſque l'alkali végétal dont il a été ſéparé par l'action du feu, a été reconnu par M. Margraff avoir *toutes les propriétés* de l'akali fixe, & que cependant il a fourni, par une évaporation douce, des cryſtaux non déliqueſcens.

On ne peut guere douter de l'existence d'un autre *acide animal* dans l'alkali prussien, & dans le fer qu'il précipite en bleu, puisque nous en avons retiré une liqueur qui teignoit en rouge le papier bleu (1), & faisoit effervescence avec les alkalis : mais ces expériences n'ont pas été poussées plus loin : d'ailleurs, quoique le sang de bœuf & les matieres animales entrent, comme nous le verrons, dans la préparation de l'alkali prussien, on obtient aussi du bleu de Prusse, sans que l'alkali qui précipite le fer ait été traité avec aucune substance de ce genre. Henckel a remarqué que le sel de soude avoit en partie cette propriété; Geoffroy a chargé l'alkali de ce principe colorant, avec des substances végétales; Weismann, avec de la suie; Mênon, avec des fossiles, & M. Spielmann, avec du bitume.

L'acide du phosphore est donc le seul que l'on soit parvenu à séparer

(1) Digressions académiques, &c. de M. de Morveau, pag. 249.

des matieres animales, dans un assez grand état de pureté, pour reconnoître ses caracteres particuliers ; il n'existe pas dans toutes les parties des animaux, M. Margraff n'en a pu retirer du sang ; il n'appartient pas exclusivement à ce regne : la semence de moutarde, de roquette, de cresson de jardin & de froment, ont donné à ce Chymiste du vrai phosphore ; mais il y a un commerce si continuel entre les trois regnes, que l'on ne doit pas être étonné de trouver dans l'un, des principes qui appartiennent originairement aux autres ; & tout nous porte à penser que l'acide du phosphore est de formation animale.

Après avoir fait connoître les acides en général, présenté les motifs de notre division, & indiqué les ojets qui exigent de nouvelles recherches, nous allons traiter séparément de chacun des dissolvans acides que nous avons réunis dans la table synoptique.

CHAPITRE IV.

Des Dissolutions par l'acide vitriolique.

L'ACIDE vitriolique, dans son état de pureté, c'est-à-dire, séparé de toute autre matiere, & même privé d'eau autant qu'il est possible, n'a ni couleur ni odeur; il a une transparence qui annonce une consistance pareille à celle de l'huile, ce qui lui avoit fait donner le nom impropre d'huile de vitriol; il pese près du double de l'eau: exposé à l'air, il se charge d'une fois & demie de son poids d'humidité; il noircit très-promptement par le contact des matieres phlogistiques.

Sthaal l'a nommé l'acide universel, comme étant non-seulement le plus répandu dans la Nature, mais encore le principe ou l'élément de tous les autres acides; mais il faut convenir que cette seconde partie de son sys-

tême est encore dénuée de preuves, quoiqu'on ait fait bien des tentatives pour la vérifier : on sent qu'elle ne pourroit être réellement démontrée que par la transmutation des acides simples en acides composés, & réciproquement ; & on n'en a pu fournir aucun exemple ; c'est ce qui a fait dire à M. Baumé qu'il n'y avoit point d'acide universel : que l'acide vitriolique, l'acide marin, l'acide nitreux, l'alkali minéral & l'alkali végétal, étoient des substances primitives qui tenoient d'elles-mêmes leurs propriétés salines.

Cependant le sentiment de ce célebre Chymiste n'a pas fait perdre l'espérance de démontrer la conversion de quelques acides ; c'est même un des objets du Prix extraordinaire que le Roi a proposé pour l'année 1778, au jugement de l'Académie Royale des Sciences, comme nous le dirons en traitant de l'acide du nitre ; & puisque nous avons recueilli de nos expériences sur l'air, que ce fluide fait par lui-même fonction d'acide, & qu'il entre comme partie constituante dans la composition de tous les acides, au

moins, tant qu'ils ſont en état de combinaiſon aqueuſe, on peut, ce ſemble, conjecturer que c'eſt là véritablement l'acide univerſel, l'élément acide; & cette ſuppoſition ne pourra qu'être avantageuſe à la ſcience, ſi on ne la fait ſervir qu'à diriger les tentatives, pour reconnoître les différentes compoſitions qui modifient cet élément par la végétation, par l'organiſation animale & par la putréfaction.

Pour obtenir l'acide vitriolique, il faut décompoſer les ſoufres, les vitriols, l'alun, les argilles, les bitumes & les ſels foſſiles dans leſquels il eſt toujours combiné naturellement, ſoit avec le feu principe, ſoit avec les terres, ſoit avec les ſubſtances alkalines, ſoit avec les métaux, & quelquefois avec pluſieurs de ces baſes, dans le même minéral.

Si l'on met du ſoufre dans un creuſet ou autre vaiſſeau plus évaſé, que l'on l'expoſe au feu juſqu'à ce qu'il ſoit fondu, que l'on porte alors la flamme à ſa ſurface, il s'allumera auſſi-tôt; le feu ou phlogiſtique qui y eſt combiné s'élevera en vapeurs, entraînera avec

lui la plus grande partie de l'acide, qu'il ne quittera qu'à une certaine hauteur : on s'en appercevra aisément à l'odeur suffocante qui se répandra.

Si l'on veut recueillir cet acide au moment où le phlogistique l'abandonne, on n'a qu'à placer un chapiteau au dessus du vase, avec la précaution de le tenir assez éloigné, pour permettre l'action de l'air, qui doit entretenir la combustion, & de porter dans l'intérieur du chapiteau une certaine humidité, par la vapeur de l'eau chaude ; on trouvera, dans le récipient ajusté au bec du chapiteau, l'acide vitriolique connu sous le nom d'esprit de vitriol, c'est-à-dire un acide peu concentré, & considérablement affoibli par l'eau.

Nous avons une premiere remarque à faire sur cette opération. On a vu que le soufre, ainsi que les autres combustibles, ne pouvoit brûler sans le concours de l'air (page 310), & jusqu'à présent on a cru qu'il ne servoit à cette combustion que comme un agent méchanique ; mais il n'est plus possible de se contenter de cette rai-

son, depuis que nous savons que l'air fixe s'empare de toutes les substances que le phlogistique abandonne, & que ce n'est que par son intermede que l'on parvient à en opérer la séparation : on ne doit donc pas hésiter de penser que l'air fixe s'unit à l'acide au moment où le feu actuel tient le soufre en dissolution ; ce qui confirme ce que nous avons dit, que tous les acides contenoient assez d'air fixe pour calciner les métaux, & qui se rapporte aux expériences de Hâles, sur l'absorption de l'air par le soufre.

Le soufre, suivant les anciens Chymistes, étoit un être simple, un des principes des corps qu'ils trouvoient par-tout, dans les minéraux, dans les animaux & dans les plantes. C'est à l'illustre Sthaal que nous devons la belle théorie de sa composition ; elle a répandu le plus grand jour sur toutes les opérations de la Chymie ; elle est appuyée sur des preuves multipliées d'analyse & de syntheſe.

Nous venons de voir que par la combustion du soufre, on en séparoit l'acide vitriolique pur : voilà donc bien

ſûrement une des ſubſtances qu'il contenoit.

Pour prouver maintenant que c'eſt ce même acide qui forme le ſoufre, avec le phlogiſtique ou feu fixe, il ſuffit de mettre cet acide dans une cornue, de lui préſenter des charbons noirs, de l'huile ou autres matieres que nous ſavons contenir du phlogiſtique, ou même de ſe ſervir d'une cornue fêlée, par où il puiſſe s'introduire quelque portion de la matiere de la flamme; car tous ces moyens ſont également bons: la liqueur qui paſſera dans le récipient, ne ſera plus ſimplement de l'acide, ce ſera de l'acide & du feu fixe combinés, un véritable ſoufre qui en aura toute l'odeur ſuffocante, au point de ne pouvoir être méconnu, qui ne différera abſolument du ſoufre ſolide, que parce qu'il ſera rendu miſcible à l'eau par l'intermede de l'air uni à l'acide.

On produit ſur-le-champ le même ſoufre volatil, en portant un charbon allumé à la ſurface de l'acide.

Enfin, nous avons déjà indiqué (page 165) les procédés par leſquels on

on pouvoit s'assurer de l'existence du feu fixe dans les métaux, & on a vu que l'acide traité au feu avec ces substances, acquéroit constamment les mêmes propriétés que celui qui est distillé sur des matieres charbonneuses.

Ceci n'est encore qu'un soufre liquide; on peut en produire de tout semblable à celui que donne la Nature, qui ait aussi la forme solide, & en n'employant que les élémens dont nous venons de parler, ou les corps qui les contiennent.

Si on prend de l'acide vitriolique bien pur, & qu'en lui présentant de l'alkali fixe, on en fasse un sel neutre connu sous le nom de tartre vitriolé, le mêlange de deux parties de ce sel, de deux parties d'alkali fixe, & d'une partie de poussiere de charbon, donnera en peu de temps, dans un creuset couvert & exposé au feu, une masse fondue que l'on pourra couler sur une pierre graissée, qui sera rouge, cassante, qui exhalera une forte odeur désagréable; c'est ce que l'on nomme *foie de soufre :* il ne différera déjà du foie du soufre fait par le mêlange

même du soufre naturel avec l'alkali fixe, que par une portion de la terre du charbon qu'il tiendra en dissolution, & qui augmentera l'intensité de sa couleur.

Le foie de soufre étant dissoluble dans l'eau, de quelque maniere qu'il ait été fait, si on dissout celui dont nous venons de donner la préparation, & qu'on verse dans la dissolution un acide quelconque, il s'empare de l'alkali, qui étoit partie constituante du foie de soufre, & il se précipite à l'instant une poudre jaune, qui est un vrai soufre produit par l'art, que l'on peut réduire en masse, cristalliser ou sublimer en fleurs, tout de même que le soufre naturel; c'est le *magistere de soufre*.

Arrêtons-nous un moment pour bien saisir la théorie de cette opération. Le soufre naturel ou artificiel est un composé d'acide vitriolique & de feu fixe; il semble donc que pour le produire de la maniere la plus simple, il n'y ait qu'à présenter ces deux principes l'un à l'autre, & cela est exactement vrai: on l'exécuteroit comme

nous le penſons, ſi on pouvoit les avoir chacun ſéparément, abſolument purs; mais ou l'acide eſt uni à l'eau par l'intermede de l'air, ou il eſt engagé dans une baſe alkaline; & le phlogiſtique eſt toujours uni à un peu de terre, même dans les charbons qui en contiennent le plus. Si donc on emploie l'acide vitriolique non neutraliſé, on n'aura qu'un ſoufre aqueux volatil, pour la plus grande partie, & il ne ſe formera de vrai ſoufre que dans le fond de la cornue, lorſque la matiere y ſera parvenue à l'état de ſiccité : nous n'avons pas beſoin d'obſerver qu'en quelque petite quantité que ſe trouve le ſoufre ſolide, elle ſuffit néanmoins à la démonſtration de cette théorie. M. Baumé a remarqué qu'il ſe formoit auſſi une petite portion de véritable ſoufre, pendant la diſſolution de l'étain, dans l'acide vitriolique peu affoibli. M. Monnet a trouvé du vrai ſoufre ſublimé dans le col des vaiſſeaux où il avoit fait diſſoudre, par le même acide concentré, du fer, du régule d'antimoine

& du bismuth ; enfin, nous avons observé le même phénomene dans une dissolution de plomb.

Dans notre opération, nous employons pour plus de commodité une troisieme substance intermédiaire, qui est l'alkali fixe ; nous formons avec elle, avec l'acide pur & le feu fixe, un hépar ou sel à trois parties, qui ressemble exactement au produit du soufre naturel, avec le même alkali ; & quand nous avons séparé ce dernier, s'il reste un soufre véritable, personne ne peut nous contester que nous ne l'ayons effectivement composé par l'union de l'acide & du feu fixe.

On complette aisément la preuve de cette conséquence, en faisant crystalliser la liqueur de laquelle on a précipité le soufre, en en retirant le même sel neutre que donne l'alkali avec l'acide que l'on a employé pour la précipitation.

Enfin, si l'on forme un foie de soufre en faisant fondre ensemble de l'alkali & du soufre naturel, le précipité

que l'on aura ſera encore le même que celui qui vient du ſoufre artificiel ; & ſi l'on expoſe à une chaleur douce ce compoſé, ſur un vaiſſeau évaſé, le phlogiſtique, dont l'adhérence à l'acide eſt d'autant moins forte, que ſon action ſe trouve partagée entre lui & l'alkali, s'évapore inſenſiblement, en n'emportant qu'une très-petite portion des ſubſtances ſalines, & ce qu'il laiſſe ſe trouve être un vrai tartre vitriolé.

Par où l'on voit bien clairement que de quelque maniere que l'on procede à la compoſition ou décompoſition du ſoufre, on y apperçoit toujours les mêmes principes ; que dans toutes les ſciences il ne ſe trouve peut-être pas une théorie auſſi lumineuſe, auſſi évidente, appuyée ſur tant de faits, auſſi analogues dans leurs principes, auſſi variés dans leurs préparations ; & que les découvertes modernes, même celles ſur l'air fixé dans les corps, au lieu de démentir ce ſyſtême, n'ont fait que le compléter, en nous fourniſſant quelques expli-

cations qui nous manquoient, pour en relier toutes les parties (1).

On retire le soufre des pyrites & autres minéraux sulfureux, qui ne sont point assez riches en métal pour être travaillés par la fusion & la réduction; on les met en poudre grossiere, on les place dans une cornue que l'on entretient médiocrement rouge, dont le col doit être large, & plongé dans l'eau de la longueur d'un pouce. Si on ménage le feu, de maniere que le minéral n'entre point en fusion, le soufre se sublime & se réunit à l'extrêmité du col de la cornue, à l'endroit où il est arrêté par la fraîcheur de l'eau. On doit observer dans cette opération de ne jamais laisser baisser le feu tant que le bec de la cornue porte dans l'eau, sans quoi elle remonteroit & occasionneroit la rupture des vaisseaux.

Nous avons vu que l'alun étoit un composé d'acide vitriolique & de terre

(1) Voyez *Conciliation de Sthaal*, &c. *par M. de Morveau.* Obs. de Phys. t. 7. p. 389.

argilleuſe; il ſe trouve dans pluſieurs minéraux, dans des terres & pierres; il y en a beaucoup de cette eſpece en Italie, en Angleterre, en Suede & même en France; on les laiſſe long-temps expoſés à l'air, on les calcine s'ils tardent trop à tomber en efflo-reſcence, on les leſſive enſuite, & on obtient par l'évaporation des cryſtaux d'alun; c'eſt ce que l'on nomme alun de Rome.

Lorſque l'alun ſe trouve mêlé avec du vitriol martial, on jette dans la diſſolution, de la leſſive des ſavonniers, ou des matieres alkalines encore plus phlogiſtiquées, qui ont la propriété de précipiter la terre du fer, & qui ne décompoſent pas l'alun.

On retire l'acide des pyrites, en les expoſant ſimplement à l'air, pour les faire tomber en effloreſcence, en les leſſivant enſuite dans l'eau chaude: cette eau filtrée eſt d'autant plus aſtringente & vitriolique, que les pyrites contenoient plus de fer minéraliſé par le vitriol. Elles ont beſoin quelquefois d'être calcinées, avant que d'être expoſées à l'air, ſans quoi elles

ne tomberoient point en efflorescence : cette opération relâche le tissu du minéral, brûle une partie de son soufre, concentre l'acide, & le dispose à attirer plus puissamment l'humidité de l'air. La lessive des pyrites ainsi effleuries, fournit par l'évaporation des cryſtaux de couleur verte & de figure rhomboïde, qui sont du vitriol de Mars, c'est-à-dire, un sel composé de l'acide vitriolique, & de la terre du fer.

Le même acide se trouvant aussi souvent uni à la terre du cuivre, on retire par le même procédé le vitriol de Chypre ou vitriol bleu.

Après avoir fait dessécher le vitriol verd, c'est-à-dire, lui avoir fait perdre toute son eau de cryſtallisation, ce qui exige déjà un feu d'autant plus violent, que la matiere se fond à raison de l'abondance de son eau, & que présentant moins de surface, elle la laisse échapper plus difficilement ; on le pulvérise & on le place dans une cornue de bonne terre, au fourneau de réverbere. En donnant le feu par degrés, on voit sortir des vapeurs

blanches, qui obscurciſſent le récipient; elles ſont ſuivies d'une liqueur qui coule en forme de ſtries. Si on change de récipient après que cette diſtillation a ceſſé, & que l'on augmente le feu juſqu'à la derniere violence, on épuiſera tout l'acide du vitriol; le premier produit ſera encore un peu aqueux, le dernier ſous forme congelée & épaiſſe; on le nomme *huile de vitriol glaciale:* mais il exige un feu ſi violent, des vaiſſeaux ſi parfaits, que, comme le dit M. Macquer, cette opération réuſſit difficilement dans les Laboratoires: cependant M. Hellot l'a fait réuſſir par l'appareil des vaiſſeaux enfilés, qui, donnant plus d'eſpace aux vapeurs, les recevant dans une athmoſphere moins échauffée par le feu du fourneau, prévient la rupture des vaiſſeaux, & favoriſe davantage la condenſation.

Ce qui reſte dans la cornue eſt la terre ferrugineuſe, preſqu'entiérement dépouillée d'acide: lorſque l'opération a été pouſſée au dernier degré, on le nomme *colcotar.*

Dans les procédés que nous venons

d'indiquer pour retirer l'acide du vitriol, le plus grand nombre le donne chargé de beaucoup de flegme, ou noirci par des matieres phlogistiques, dont il est si avide, que la plus petite portion de matiere animale ou végétale suffit pour noircir en très-peu de temps une quantité considérable; on rectifie & on concentre ces acides, en les mettant dans une cornue de bon verre, de maniere qu'ils n'en rempliſſent que la moitié; on place cette cornue au bain de sable du fourneau de réverbere; les premieres gouttes qui tombent dans le récipient sont très-aqueuses, parce que l'eau, plus légere, s'éleve à un moindre degré de feu, le phlogistique se dissipe pendant l'opération, & ce qui reste dans la cornue est l'acide rectifié, d'autant plus concentré, qu'on en a fait passer davantage dans le récipient: on peut le porter à un tel degré de concentration, qu'il pese dix-sept gros, dans une bouteille qui ne contiendroit que huit gros d'eau distillée.

L'acide vitriolique étant le plus fort de tous les acides, il semble que l'on

ne puisse le retirer des sels neutres, qu'en le séparant des bases qu'il abandonne à la distillation, & qu'aucun autre acide ne peut les lui enlever, c'est une regle d'affinité générale : cependant l'acide nitreux, quoique plus foible, est en état de décomposer à la distillation l'acide vitriolique uni à l'alkali; on a dit en conséquence qu'il y avoit affinité réciproque, mais une dénomination appropriée est encore bien éloignée d'une explication satisfaisante. S'il y a réciprocité apparente d'effets, la cause n'est certainement pas réciproque; il sera moins difficile de l'indiquer aujourd'hui, que nous ne considérons plus les acides comme des corps simples; & déjà on peut soupçonner que l'air qu'ils retiennent dans leur état de fluidité, qu'ils lâchent en passant à d'autres combinaisons, est dans cette opération une quatrieme substance qui décide la décomposition par affinité double.

Quoi qu'il en soit, c'est un nouveau moyen d'obtenir l'acide vitriolique sous forme fluide, aussi libre que nous pouvons nous le procurer, & dans

l'état enfin qui le constitue essentiellement dissolvant.

De tout ce que nous venons de dire, il résulte déjà que l'acide vitriolique a une action très-marquée sur la matiere du feu, qu'il forme avec elle, suivant l'état dans lequel il lui est présenté, du soufre ou de l'esprit sulfureux.

Les affinités du soufre sont, dans l'ordre suivant, les alkalis, le fer, le cuivre, l'étain, le plomb, l'argent, le bismuth, le régule d'antimoine, le mercure, l'arsenic & le cobolt.

L'or & le zinc ont paru jusqu'à présent se refuser à toute union avec le soufre : cependant on a découvert depuis quelque temps une pyrite aurifere, & MM. Cronstedt & Monnet ont reconnu que la blende vitreuse étoit composée de zinc & de soufre combinés par l'intermede d'une très-petite portion de fer, & d'une grande quantité de terre.

Le foie de soufre, dont nous avons déjà parlé, est un composé du soufre & de l'alkali, dans lequel l'union des

parties est d'autant moins forte, que les affinités se sont partagées; aussi l'acide vitriolique laisse-t-il aller le phlogistique à un foible degré de chaleur; il est aisé de s'en convaincre, en mettant sur la route de cette vapeur une chaux métallique comme la litharge : elle se réduit sensiblement à sa surface.

Le foie de soufre se prépare ordinairement avec l'alkali fixe végétal, mais les autres alkalis se combinent également avec le soufre, le produit qui en résulte jouit en général des mêmes propriétés; c'est pour cela sans doute que l'on a négligé de multiplier les expériences sur les hépars de soufre à base d'alkali minéral & d'alkali volatil : cependant, comme ils participent nécessairement des vertus de toutes les parties qui les constituent, leur examen fourniroit certainement des observations intéressantes.

Le foie de soufre volatil, que l'on nomme aussi *liqueur fumante de Boyle*, se produit pendant la décomposition du sel ammoniac par la chaux : on mêle ensemble, à plusieurs reprises,

trois livres de chaux éteinte à l'air, une livre de sel ammoniac, & huit onces de soufre pulvérisé; & on procede à la distillation, en observant d'échauffer les vaisseaux par degrés, & de ménager le feu lorsque les vapeurs blanches élastiques commencent à monter, parce qu'elles se condensent très-difficilement. M. Baumé conseille même d'ajouter six onces d'eau, quand le mêlange est dans la cornue; elle a crevé avec explosion toutes les fois qu'il a employé de la chaux vive, ainsi que le prescrit Hoffmann.

Le foie de soufre volatil doit être enfermé dans un flacon : lorsqu'on l'ouvre, il répand des vapeurs blanches épaisses, il se décompose au bout d'un certain temps, comme tous les hépars de soufre alkalins, parce que le phlogistique s'évapore, ou se dépose en pellicule noire à la surface des flacons : leur couleur & leur odeur diminuent en proportion.

L'action du foie de soufre sur les terres n'est pas connue.

Cet hépar est un des plus grands dissolvans des métaux; il les attaque

tous par la voie seche, à la réserve du zinc, qui résiste absolument à cette combinaison, suivant les observations de MM. Grosse, Malouin & Baumé.

Un gros d'or en feuilles, ou en limaille très-fine, étant fondu dans un creuset avec quatre onces de soufre & autant de sel de tartre, forme une masse où l'or est tellement combiné, qu'il peut passer par le filtre avec le foie de soufre réduit en liqueur; il lui communique une couleur jaune verdâtre; & si on précipite cette dissolution par un acide, l'or tombe en même temps que le soufre, on l'en débarrasse par la combustion, & il reparoît sans aucune altération.

Le foie de soufre attaque la platine par la fusion, mais ce n'est qu'en très-petite quantité, parce que, comme le dit M. Baumé, ce menstrue se décompose avant que le métal ait le degré de chaleur nécessaire à la combinaison, & il conseille de tenter cette dissolution avec un précipité de platine bien édulcoré, c'est-à-dire, où l'on soit assuré qu'il ne reste point d'acide

nitreux qui pourroit occasionner une détonnation.

Le foie de soufre dissout l'argent par la voie seche, il le noircit très-promptement par la voie humide; tous les métaux blancs sont de même précipités en noir par cet hépar, mais sa seule vapeur altere l'argent même en état métallique. Des lames d'argent mises dans le foie de soufre en liqueur, se minéralisent de même que celui qui est précipité de la dissolution de foie de soufre par un acide, c'est-à-dire, qu'elles se combinent avec le soufre, & deviennent aigres & cassantes.

Le foie de soufre en liqueur convertit sur-le-champ le mercure en éthiops, & M. Baumé a observé qu'après plusieurs années il devient d'un assez beau rouge, c'est-à-dire, que le soufre quitte l'alkali pour s'unir au métal: cependant le même Chymiste a décomposé le cinabre par l'alkali, puisqu'avant que le mêlange fût réduit à siccité, il s'en est séparé beaucoup de globules de mercure; mais dans cette derniere opération l'alkali n'agit

probablement que comme réductif; à mesure que la chaleur de l'évaporation le rend caustique, il reprend l'air à la terre mercurielle, & elle se révivifie, même sans toucher au phlogistique du soufre, par la propriété qu'elle a de se combiner très-aisément avec le feu actuel, sur-tout lorsque cette union est favorisée par une double affinité.

Le foie de soufre volatil a, suivant les expériences de M. Baumé, une action plus marquée & plus prompte sur le mercure; le précipité a passé au rouge au bout de trois jours, & s'est cristallisé en grosses éguilles de cinabre.

Il a de même attaqué les chaux & les sels mercuriels; & à quelques différences près pour le temps & les nuances, il y a toujours eu un précipité qui a passé au rouge.

Enfin, un éthiops minéral fait par la fusion de quatre parties de mercure & d'une partie de fleurs de soufre, mis en poudre dans un flacon avec l'hépar volatil, a donné en une demi-heure un très-beau cinabre.

Le cuivre est attaqué par le foie de

soufre à la fusion, mais cette combinaison n'a pas été examinée.

Le foie de soufre s'unit au plomb par la voie seche, sa vapeur réduit la litharge à sa surface, & si on fait chauffer du foie de soufre en liqueur, dans lequel on ait mis une chaux de plomb, elle se trouve convertie au bout de quelques instans en une sorte de galene artificielle.

L'étain est sensiblement terni par le foie de soufre; c'est tout ce que l'on connoît de l'action de ces deux substances l'une sur l'autre.

On sait qu'il rouille le fer par la voie humide; on ignore en quel état il le réduit par la voie seche.

Nous avons déjà annoncé, en parlant du travail sur les mines d'antimoine, que le régule de ce demi-métal s'unit très-bien au foie de soufre; cette combinaison réussit également par la voie seche & par la voie humide.

On fait fondre ensemble dans un creuset une livre d'antimoine en poudre, deux livres d'alkali fixe très-pur, & une once de soufre; on coule dans un mortier-fer, & on trouve une masse

d'une couleur rouge foncée, c'eſt le *foie de ſoufre antimonié :* on la fait bouillir dans l'eau, & on la jette auſſi-tôt ſur le filtre, pour ſéparer la portion de régule qui peut n'être pas diſſoute; il paſſe une liqueur orangée très-claire, mais elle ſe trouble en refroidiſſant, & dépoſe une poudre d'un rouge brun, qui prend le nom de *kermès minéral;* c'eſt une portion du régule, combinée avec le ſoufre, qui ſe précipite, parce que la liqueur ne peut tenir en diſſolution la même quantité, quand elle a perdu ſa chaleur; mais ce précipité entraîne toujours avec lui un peu d'alkali, c'eſt pour cela que M. Baumé conſeille de l'édulcorer, d'abord par l'eau froide, & de ne le faire bouillir, pour le deſſécher complétement, que quand on eſt aſſuré d'avoir enlevé le principe alkalin qui produiroit une nouvelle diſſolution.

Le ſurplus de la liqueur eſt encore chargé de régule & de ſoufre diſſous par l'intermede de l'alkali; on peut en faire la précipitation par un acide qui s'empare de l'alkali : la poudre qui ſe

ſépare eſt moins colorée que le kermès, elle a des propriétés différentes qu'elle doit ſans doute à l'air fixe que lui a fourni l'acide; on la connoît ſous le nom de *ſoufre doré d'antimoine.*

Pour préparer le foie de ſoufre antimonié par la voie humide, on fait bouillir cinq ou ſix livres d'alkali fixe, avec trois ou quatre fois autant d'eau de riviere; on ajoute quatre ou cinq onces d'antimoine réduit en poudre impalpable, que l'on agite avec une ſpatule de fer; on laiſſe encore bouillir la liqueur un inſtant, & on la jette tout de ſuite ſur le filtre : c'eſt le procédé de Lemery, adopté par M. Baumé.

On retire le kermès minéral & le ſoufre doré, du foie de ſoufre antimonié fait par la voie humide, comme de celui qui a été préparé par la fonte: il n'y a abſolument aucune différence dans les produits, quand on a opéré exactement.

On ne connoît encore que très-imparfaitement l'action du foie de ſoufre ſur les autres demi-métaux. M. Baumé ayant fait fondre un mêlange de mine de cobolt grillée, de gypſe

calciné, d'alkali fixe & de poix-réſine, a obſervé que les ſcories qui s'étoient formées dans cette opération, tenoient du foie de ſoufre chargé de cobolt. Après avoir filtré la liqueur dans laquelle il les avoit fait bouillir, il en a précipité par un acide une poudre rougeâtre, qui étoit du ſoufre & du cobolt : la même liqueur évaporée juſqu'à ſiccité, lui a fourni un ſel grenu & élaſtique comme la mie de pain tendre.

Le nickel fondu avec le foie de ſoufre, forme une maſſe métallique d'un jaune verdâtre, qui attire l'humidité de l'air; ſa diſſolution filtrée laiſſe précipiter des écailles métalliques, que l'on peut refondre; c'eſt un mêlange de ſoufre & de nickel : il ne détonne pas avec le nitre.

Le foie de ſoufre a beaucoup d'action ſur les matieres végétales & animales, mais on en a peu obſervé les effets; on ſait ſeulement qu'il diſſout le charbon, même par la voie humide : la diſſolution prend une couleur verte.

Nous avons vu que le ſoufre s'unif-

soit à l'air, devenoit par cet intermede miscible à l'eau, & formoit avec lui une sorte d'hépar connu sous le nom d'acide sulfureux volatil; il differe de l'acide vitriolique pur par sa volatilité, par son odeur pareille à celle du soufre qui brûle, & parce qu'il adhere beaucoup moins aux différentes bases : les sels qu'il produit avec elles, peuvent être décomposés, même par les acides végétaux; il est sujet, comme le foie de soufre alkalin, & par la même raison, à s'altérer insensiblement en perdant son phlogistique : on ne le conserve qu'en le tenant exactement bouché.

Cet acide, uni à l'alkali fixe, donne au lieu du tartre vitriolé le *sel sulfureux de Sthaal*, qui a une saveur plus marquée, qui est plus soluble dans l'eau, & qui se crystallise en petites aiguilles disposées en forme de houpes ou de buissons. On peut le faire, en exposant simplement des linges imbibés d'alkali à la vapeur du soufre, que l'on fait brûler lentement; il laisse aller insensiblement l'air & le feu fixes qui entrent dans sa composition, & se

rapproche enfin tout-à-fait de l'état de tartre vitriolé.

L'acide sulfureux volatil a, comme la vapeur du soufre, la propriété d'altérer, plus fortement que les acides les plus concentrés, la teinture de tournesol, le sirop de violettes, &c. Il fait même disparoître les couleurs, & on s'en sert avantageusement dans les arts, pour blanchir les laines & les soies.

Des quatre terres que nous avons distinguées, il n'y en a qu'une dont on ait essayé la combinaison avec le soufre; c'est la terre calcaire, encore l'a-t-on prise en état de chaux, c'est-à-dire, privée de son air par la calcination.

On met dans une terrine de grès une livre de chaux vive, & quatre onces de fleurs de soufre; on verse peu à peu une suffisante quantité d'eau pour éteindre la chaux, & former une bouillie claire; on agite le mêlange avec une spatule, & on le filtre quand il est refroidi. La liqueur tient en dissolution du soufre par l'intermede de

la chaux, elle a la couleur & l'odeur des hépars de soufre alkalins.

Le *foie de soufre terreux* se détruit avec la plus grande facilité, même dans les vaisseaux parfaitement clos; il reste dans le flacon une liqueur sans couleur, presque sans saveur, & sous laquelle il se forme un précipité qui contient de la sélénite. M. Baumé pense qu'elle tient aussi du tartre vitriolé, & il assure en avoir retiré des cristaux par une opération plus prompte, qui consiste à réduire à siccité le foie de soufre terreux, à calciner le résidu à une chaleur incapable d'enflammer le soufre, à le redissoudre ensuite dans l'eau pure, & à évaporer la dissolution après l'avoir filtrée. Il se sert de cette expérience, pour prouver qu'il s'est formé pendant la calcination de la pierre, une portion d'alkali fixe, par la combinaison de quelques molécules terreuses avec l'eau & le phlogistique, qui ne se sont pas dissipés; mais tant que l'on ne jugera de la présence de l'alkali fixe dans l'eau de chaux, que par sa saveur, & l'altération qu'elle cause aux couleurs

leurs végétales, on sera également fondé à croire que l'acide du soufre a pu contribuer à la formation du véritable alkali fixe, que l'on trouve après la décomposition du foie de soufre terreux; d'ailleurs ce Chymiste ne fait pas état de l'air dans cette théorie, & il est présentement bien reconnu qu'il joue le principal rôle dans les phénomenes de la calcination de la terre calcaire, & de l'extinction de la chaux.

L'acide du vinaigre décompose le foie de soufre terreux, de même que le foie de soufre alkalin; il en précipite une poudre jaune, ou même de couleur orangée, qui est le magistere de soufre; mais les trois acides minéraux le précipitent en blanc.

L'eau chargée d'air fixe, qui précipite le foie de soufre alkalin en jaune citrin, précipite encore celui-ci en blanc, & on n'est pas étonné de voir reparoître la chaux en cette forme, puisqu'en se combinant avec l'air, elle redevient terre calcaire insoluble; mais il n'est pas aussi aisé de rendre raison pourquoi le soufre ne se montre pas en même

temps sous sa couleur naturelle, à moins qu'on ne veuille conjecturer qu'une portion de l'air fixe s'unit à l'acide du soufre, & le constitue en état d'acide sulfureux : cette hypothese serviroit également à expliquer ce qui se passe dans la précipitation par les acides minéraux, parce qu'ils abandonnent leur air fixe en s'unissant à la terre calcaire, & que celle-ci ne peut alors s'en emparer. Il est du moins certain que l'odeur est très-exaltée pendant ces opérations, & qu'elle a toutes les propriétés des vapeurs sulfureuses. Si ce n'étoit, comme on le croit communément, que l'extrême division qui occasionnât la blancheur du précipité, on ne voit pas pourquoi il seroit différent avec l'acide acéteux, puisqu'il agit de même sur la base du soufre.

Ce qui prouve combien l'air influe dans ces précipitations, est la différence que donnent avec le foie de soufre terreux l'alkali non caustique & l'alkali caustique ; le premier occasionne sur-le-champ un précipité verd très-abondant, pareil à celui que pro-

duit avec la dissolution de fer la liqueur prussienne non saturée; le second sépare au premier instant une portion de terre dont il prend la place, & qui s'éleve au lieu de se précipiter, mais qui disparoît bientôt, & laisse la liqueur aussi limpide & de même couleur qu'auparavant; de sorte qu'on peut la regarder comme un foie de soufre alkalin, tenant en dissolution de la terre calcaire.

Une autre vérité que nous devons recueillir de ces expériences, c'est que l'alkali n'entre dans la composition du foie de soufre, que dans l'état de causticité; nous sentons au surplus combien elles laissent encore à desirer sur une matiere aussi importante : mais quand on s'est proposé de résumer les principes d'une science, on doit se garder de fatiguer l'attention par des discussions approfondies sur des objets particuliers.

Le soufre se combine avec plusieurs terres métalliques, mais ces hépars ne sont guere connus que par les mines dans lesquelles ils existent naturelle-

ment, & dont nous avons déjà eu plusieurs fois occasion de parler : on a cependant essayé quelques-unes de ces compositions, soit pour vérifier leur analyse, soit pour découvrir leurs propriétés, soit pour les appliquer à d'autres opérations.

L'argent se fond aisément avec le soufre, & produit une masse noirâtre, aigre, cassante, disposée en aiguilles, que l'on nomme *argent sulfuré*. En y ajoutant un peu d'arsenic, on lui donne une couleur qui le rapproche beaucoup de la mine d'argent rouge.

Le mercure se combine avec le soufre par la seule trituration; le produit est une poudre noire, que l'on nomme *éthiops*. La combinaison est plus prompte & plus complette, lorsqu'on le prépare par le feu, c'est-à-dire, en mettant d'abord le soufre en fusion, le mêlange s'enflamme spontanément, quelquefois même lorsque le vaisseau est retiré du feu.

L'éthiops pulvérisé & exposé au feu de sable dans un matras, donne le *cinabre artificiel*, sublimé en aiguilles, de même que celui qui est

formé par la Nature : on n'emploie pour cet éthiops qu'une partie de soufre, sur quatre de mercure ; il est essentiel de laisser subsister quelque temps l'inflammation, avant que d'étouffer la flamme, parce qu'elle recommenceroit dans le matras, & le feroit éclater.

Le feu ne décompose pas le cinabre en vaisseaux clos ; mais avec le concours de l'air, le soufre se brûle, & le mercure se dissipe : il est décomposé par toutes les substances qui ont plus d'affinité avec le soufre ; on emploie ordinairement la limaille de fer pour révivifier le mercure. M. Baumé a observé que pendant cette opération il se répandoit dans le ballon une odeur d'alkali volatil qui subsistoit même plusieurs jours, quoiqu'on le laissât débouché.

Les lames de cuivre stratifiées avec le soufre, forment une espece de *matte* aigre, cassante, de couleur de fer, que l'on nomme *æs veneris*. Cette préparation réussit également par la voie humide, en employant le cuivre en limaille, & détrempant le mêlange avec un peu d'eau.

Le plomb fondu avec le soufre s'enflamme seul; il reste une poudre noire écailleuse, que l'on appelle *plomb brûlé;* cette matiere n'entre en fusion qu'après avoir rougi; elle produit une masse noire, aigre, disposée à facettes; c'est une galene ou mine de plomb artificielle. Suivant M. Monnet, la galene est susceptible de se vitrioliser, c'est-à-dire, de se décomposer à l'air comme les pyrites.

L'étain s'unit de même au soufre; le composé est beaucoup moins fusible; il se cryſtallise en aiguilles larges applaties. M. Monnet s'étonne, avec raison, que la Nature ne nous ait pas encore présenté ce métal ainsi minéralisé.

Le fer & le soufre ont tant d'action l'un sur l'autre, que le mêlange d'une certaine quantité, comme de vingt livres de limaille & autant de soufre pulvérisé, s'enflamme de lui-même, si on l'humecte avec un peu d'eau. Cette inflammation est due au frottement des parties des substances qui se combinent, & dont l'effet est d'autant plus puissant, que le fer & le soufre lais-

sent aller en même temps une grande quantité de phlogistique. Le résidu tient du vitriol ferrugineux qu'on peut séparer par lixiviation : exposé au feu de calcination, il forme une espece de *safran de Mars*, plus noir que le colcotar, parce qu'il y reste une portion de fer simplement calcinée par le feu, & qu'ainsi il retient moins d'acide.

Si on applique une bille de soufre au bout d'une barre de fer chauffée à blanc, & que l'on reçoive le soufre fondu dans un vase plein d'eau, il tombe une portion de soufre grenaillé en forme de grappes, qui conserve pendant quelques heures la propriété de se laisser manier comme la cire, & que l'on nomme *soufre mou :* une autre portion se combine avec le fer, & produit une *pyrite artificielle* cristallisée en rayons.

M. Monnet a découvert que l'hépar de soufre martial pouvoit se faire même avec la chaux de fer, par la voie seche & par la voie humide, & que le simple mêlange des deux matieres s'effleurissoit après avoir été humecté, & fournissoit des cristaux de vitriol.

Le régule d'antimoine, fondu avec le soufre, forme l'*antimoine ressuscité*, qui présente dans l'intérieur les mêmes aiguilles que l'antimoine minéral.

L'arsenic s'unit au soufre en différentes proportions, & l'hépar qui en résulte est plus ou moins jaune ou rouge, & toujours demi-transparent; il admet facilement dans sa combinaison une quatrieme substance, comme nous l'avons dit en parlant de la mine d'argent rouge artificielle.

Le cobolt qui, uni au soufre par l'intermede de l'alkali, y adhere si fortement, qu'il ne peut en être séparé que par les acides, ne contracte avec lui qu'une foible union par la fusion, n'en retient pas assez pour manifester des propriétés différentes, & le laisse échapper par la simple torréfaction.

Enfin, le nickel & le soufre fondus ensemble forment un hépar métallique compact, de couleur jaune, qui, exposé au feu, pétille & lance des aigrettes semblables à celles du fer qui se brûle : nous avons reconnu qu'il affectoit la cristallisation en aiguilles; & c'est une observation intéressante

pour la détermination de la figure des parties composantes, que de toutes les substances métalliques qui tiennent une certaine portion de soufre en état d'hépar, le plomb s'écarte seul du type de sa cristallisation.

L'acide vitriolique n'a aucune action sur la terre vitrifiable pure, même avec le secours du feu; le sable sur lequel il a été distillé, paroît seulement beaucoup plus blanc, parce que l'acide lui a enlevé toutes les matieres phlogistiques qui altéroient sa couleur.

Suivant les expériences de deux célebres Chymistes (MM. Pott & Baumé), la terre vitrifiable, combinée au feu avec une quantité surabondante d'alkali, dissoute dans l'eau, & précipitée, devient soluble par l'acide vitriolique, comme la terre de l'alun; mais le fait a été révoqué en doute par M. Monnet (1), & il présume que

(1) Observations de Phys. de M. Rozier, tom. 4, pag. 178.

la terre ou l'alkali employés dans ces expériences, contenoient quelques parcelles de terre calcaire, qui a induit en erreur.

Nous n'avons pas cru devoir nous occuper de cette queſtion, lorſqu'il ne s'agiſſoit que de diviſer les terres, & de reconnoître leurs caracteres diſtinctifs dans leur état naturel; mais elle eſt trop importante, pour ne pas fixer ici toute notre attention; nous l'enviſagerons ſous un point de vue encore plus général : & au lieu d'examiner ſimplement ſi la terre quartzeuſe & la terre argilleuſe peuvent être ramenées au point de former un principe identique, nous ſoumettrons au même travail les deux autres eſpeces de terre. La Chymie étend ſon domaine, en réduiſant le nombre des êtres naturels qui réſiſtent à ſes analyſes; & les tentatives ne ſont jamais infructueuſes, lors même qu'elles ne ſervent qu'à découvrir l'inſuffiſance des procédés que l'on a employés.

La vitrification eſt juſqu'à préſent la ſeule opération qui puiſſe fournir à ce ſujet quelques lumieres. On a vu

qu'une demie partie d'alkali & une partie de quartz pulvérisé, fondues ensemble, formoient un beau verre transparent, qui conservoit sa solidité. Si on change les proportions, & que l'on mette, par exemple, quatre parties d'alkali pour une partie de terre quartzeuse, la masse fondue participera d'autant plus des propriétés salines; elle sera soluble par l'eau, ou même se résoudra spontanément en liqueur par l'humidité de l'air; c'est ce que l'on nomme *liqueur des cailloux :* le quartz y est tenu en dissolution par l'alkali, au point de passer par le filtre.

Tous les acides, & même l'eau chargée d'air fixe, précipitent la liqueur des cailloux, parce qu'en s'unissant à l'alkali, ils le forcent d'abandonner la terre. Quand les deux liqueurs sont concentrées, il se fait une espece de miracle chymique, c'est-à-dire, que le mêlange devient solide.

I. Pour déterminer si le précipité étoit attaqué par l'acide vitriolique, nous avons préparé la liqueur des

cailloux avec du sable fin cryſtallin bien lavé, & du sel de tartre très-pur, séparé de toute autre matiere par la déliquescence spontanée, & ensuite séché. Le mêlange, fondu jusqu'à vitrification transparente, a été coulé dans un mortier de fer, dissous dans l'eau distillée, & jeté sur le filtre.

Une portion de la liqueur, abandonnée à l'air libre, a présenté quelques mois après, au fond du vase, une masse solide transparente, qui par la suite s'est gersée, & divisée en fragmens.

Une autre portion de la liqueur a été précipitée par l'acide vitriolique; le précipité bien édulcoré a été mis en digestion avec le même acide; & après l'évaporation au feu de sable, de la liqueur qui a passé par le filtre, il est resté un sel sans forme déterminée, noirci par la fumée sulfureuse qui s'est élevée sur la fin, & qui rempliſſoit le Laboratoire.

Ce sel, séparé par décantation de l'acide, ayant été redissous & filtré, a donné à une seconde cryſtallisation un sel plus blanc, qui a grimpé en

forme de végétation sur la capsule de verre, ensuite de petites houpes, comme le sel sulfureux de Sthaal, enfin un assez grand nombre de petits cryſtaux solides, qui paroissoient approcher, quoiqu'irréguliérement, du triangle tronqué & applati.

II. Mais on pouvoit encore soupçonner dans le sable le mêlange de quelqu'autre terre. Pour prévenir cette objection, nous avons employé le quartz solide homogene, connu sous le nom de cryſtal de Madagascar; on l'a fait rougir, & jeté sur-le-champ dans l'eau froide, ce qui l'a rendu très-fragile; on a mis trois gros de cette substance pulvérisée, avec douze gros d'alkali bien sec, dans un creuset de Hesse bien couvert, & la matiere fondue a été coulée dans un mortier de fer: c'étoit un verre transparent d'un beau jaune doré.

Pendant la dissolution dans l'eau distillée, il s'en est séparé quelques parties floconneuses noires, qui restoient suspendues dans le fluide.

La liqueur filtrée a été entiére-

ment précipitée par l'acide vitriolique, & le précipité bien lavé, a été remis à digérer avec le même acide.

La liqueur filtrée après la digestion, a laissé voir encore pendant l'évaporation quelques petits flocons noirs légers; elle a donné sur la fin une vapeur suffocante si abondante, qu'il a fallu quitter le Laboratoire; & poussée à siccité, elle a formé un résidu salin, noir, un peu strié.

Ayant observé que ce résidu attiroit l'humidité de l'air, on inclina la capsule, pour rassembler la liqueur; on en mit un peu dans un verre, & la dissolution d'alkali végétal y occasionna sur-le-champ un précipité blanc terreux.

Tout le résidu salin fut redissous dans l'eau distillée, pour obtenir, s'il étoit possible, une cristallisation plus parfaite. Comme elle ne donnoit guere plus d'espérance, on n'évapora pas cette fois jusqu'à siccité; on retira du feu la capsule, & on l'inclina encore, pour laisser sécher la croûte saline; mais nous observâmes au bout de quelques jours, qu'il s'étoit formé

dans cette même liqueur une trentaine de petits cryſtaux d'alun, tous aſſez bien terminés, pour être reconnus à la vue : le plus gros portoit près d'une ligne & demie, de la baſe du triangle au ſommet.

III. Nous avons pulvériſé & fait fondre enſemble, dans un creuſet, une once de cryſtal de roche calciné, une once de craie blanche de Champagne, & cinq onces de ſel de tartre ſec, pour eſſayer de former l'alun artificiel, ſuivant le procédé indiqué par M. Porner (1).

La matiere vitriforme ayant été coulée & refroidie, on l'a humectée d'abord avec un peu d'eau, on l'a fait enſuite digérer avec quatre onces d'acide vitriolique.

La liqueur filtrée a fourni, par l'évaporation à l'air libre, de même qu'au feu de ſable, des cryſtaux raſſemblés au fond des vaiſſeaux en conſiſtance de gelée ; il s'eſt formé

(1) Récréations chym. de Model, trad. par M. Parmentier, tom. 1, pag. 147.

ensuite des buissons à filets très-déliés & hauts de six à sept lignes; le reste de la liqueur, rassemblé par l'inclinaison de la capsule, a produit une pâte ferme non déliquescente, malgré l'excès d'acide; enfin, le tout s'est desséché spontanément, & il est resté un sel blanc brillant, qu'on n'a pu amener à une forme plus réguliere, par une seconde cryſtallisation.

Il est important d'observer que la liqueur, décantée de dessus les premiers cryſtaux, a donné sur-le-champ, par l'addition de la liqueur alkaline, un précipité blanc abondant, léger & floconneux comme celui de l'alun; d'où il résulte que la dissolution n'étoit pas purement séléniteuse, & qu'elle tenoit un sel terreux beaucoup plus soluble.

Elle a précipité le foie de soufre en blanc, tirant au jaune, au lieu que la dissolution d'alun le précipite en blanc, lors même qu'il est avec excès d'acide.

IV. Nous avons fait préparer trois autres liqueurs de cailloux avec la terre calcaire, la terre de magnésie & la

terre de corne de cerf, pour reconnoître l'altération que chacune de ces substances éprouveroit en passant à l'état de verre par la fusion, avec quatre parties d'alkali extemporané; & jusqu'à quel point elles se rapprocheroient des terres quartzeuse & argilleuse.

Ces trois compositions ont donné au même feu des masses blanches opaques, striées dans l'intérieur comme les pyrites; celle de la terre de corne de cerf étoit criblée de quelques trous, & un peu plus brune que les autres.

Ces masses exposées à l'air se sont gersées & fendues; il s'est formé une efflorescence considérable à la surface de celle qui tenoit la magnésie, celle de la chaux en a donné aussi un peu: cette derniere étoit la seule qui eût, au bout de deux mois, attiré sensiblement l'humidité de l'air.

L'eau distillée, versée sur la premiere, a paru faire le lait de chaux; mais la liqueur ayant été filtrée, l'air fixe & l'acide vitriolique n'y ont produit qu'un très-foible précipité terreux: cette liqueur a déposé à la longue, sur

les parois des vaisseaux, un léger enduit qui se levoit par écailles.

La liqueur de magnésie s'est troublée sur-le-champ, par l'addition d'eau chargée d'air fixe & d'acide vitriolique; elle a déposé spontanément au fond du flacon de petites lames minces, brillantes comme le sel sédatif. L'acide du vitriol, mis en digestion sur le précipité de cette liqueur, a fourni à l'évaporation un magma en forme de globules gélatineux, qui, deux mois après, n'avoient pas acquis plus de consistance, quoiqu'on eût décanté le reste de la liqueur.

La liqueur de terre de corne de cerf calcinée, est devenue laiteuse par l'addition de l'eau chargée d'air fixe; & ceci est d'autant plus remarquable, que l'acide du vitriol n'en a rien précipité. Le mêlange de cet acide, jusqu'à excès avec la même liqueur, a donné à l'évaporation d'abord un sel qui a grimpé tout au tour de la capsule, c'étoit du tartre vitriolé; ensuite, au fond de la liqueur, un beau sel crystallisé en petites aiguilles entrecroisées, que sa saveur & sa solubilité

nous ont fait reconnoître pour le vrai sel vitriolique à base de terre de corne de cerf.

V. Nous avons voulu nous assurer si une vitrification plus parfaite de la terre calcaire, n'altéreroit pas plus sensiblement ses propriétés. Une portion de la masse fondue dont nous avons parlé plus haut, a été remise au creuset, & a été amenée au point de donner un beau verre très-transparent, même peu coloré : ce verre a été ensuite refondu avec quatre parties d'alkali extemporané, qui l'ont rendu laiteux & opaque comme de l'émail.

L'eau distillée, qui a passé sur ce nouveau produit, n'a encore été blanchie que très-foiblement, par l'air fixe & par l'acide du vitriol; on y a versé de cet acide jusqu'à excès, & on a fait évaporer; il s'est élancé sur les bords de la capsule une ramification saline peu considérable; la liqueur s'est ensuite coagulée en magma transparent; il s'y est formé successivement quelques rides ou stries, & des souf-

flures considérables; mais la quantité de vapeurs sulfureuses qui s'en élevoient, ont forcé de l'enlever de dessus le feu, avant qu'il fût absolument réduit à siccité.

VI. Enfin, l'attention que nous avons donnée à la différence des précipitations par les alkalis libres, ou neutralisés par l'air, nous ayant fait reconnoître que l'alkali caustique ne précipite pas l'alun, ou plutôt qu'il reprend au même instant le précipité, nous nous sommes servis de ce réactif pour vérifier les précédens résultats.

Les dissolutions des sels tirés de la liqueur du sable crystallin, ainsi que du crystal de Madagascar, & même du crystal de roche pur avec l'acide vitriolique, ont laissé précipiter une terre blanche par l'addition de la liqueur de l'alkali végétal déliquescent; & le précipité n'a pas disparu, quoiqu'on ait étendu le mêlange dans une grande quantité d'eau.

Les mêmes dissolutions n'ont donné aucun précipité par l'alkali végétal caustique, ou s'il s'est formé d'abord

un petit nuage blanc, il a été repris ſur-le-champ, ſoit en ajoutant de la même liqueur, ſoit en étendant le mêlange avec de l'eau pure.

Le ſel terreux de la liqueur de magnéſie s'eſt comporté à peu près de même; il a été précipité par les deux alkalis, mais la terre a diſparu quand on a ajouté de l'eau.

Le ſel de corne de cerf a été précipité abſolument par les deux alkalis.

L'épreuve ne pouvoit être auſſi déciſive, par rapport aux terres qui ont la propriété de ſe diſſoudre à un certain point dans l'eau, quand elles ſont privées d'air : cependant il y a eu des différences ſenſibles. La ſolution du ſel, tiré de la liqueur de chaux, a été précipitée abondamment par l'alkali cauſtique, ainſi que l'alun artificiel de M. Porner; & l'addition de nouvelle eau n'a pu faire diſparoître en entier le précipité.

Ces expériences ne ſuffiſent pas ſans doute pour ſatisfaire à toutes les queſtions que préſente cette matiere importante; mais, ſans chercher à en étendre les conſéquences, & laiſſant

à part toutes discussions étrangeres à des élémens, nous en recueillerons du moins ces principes, 1°. que la terre quartzeuse éprouve pendant sa combinaison avec l'alkali, par la fusion, une altération qui la rapproche de l'état de l'argille, & la rend susceptible de former de l'alun avec l'acide vitriolique; 2°. que la terre argilleuse & la terre quartzeuse, altérées par la vitrification, ont une affinité marquée, même par la voie humide, avec l'alkali privé d'air; 3°. que quoique les terres calcaires & de magnésie soient moins altérées dans l'opération de la liqueur des cailloux, elles le sont cependant à un certain point, puisqu'elles forment après cela une espece de sel surcomposé, tout-à-fait opposé au système de leur cristallisation ordinaire avec l'acide vitriolique; 4°. enfin, que la terre de corne de cerf est celle qui paroît subir le moins de changement dans cette opération.

Ainsi l'argille & l'alun sont bien réellement des sels vitrioliques à base de terre vitrifiable: il nous reste à examiner présentement en quoi ils

different, & quelles ſont les propriétés de ces combinaiſons.

L'*argille* eſt un ſel avec excès de terre, ayant par conſéquent d'autant moins de ſaveur & de ſolubilité dans l'eau. Il eſt bien certain qu'elle tient de l'acide vitriolique, puiſqu'elle décompoſe le nitre & le ſel marin à la diſtillation; on démontre que ſa baſe eſt alumineuſe, en ſaturant d'acide vitriolique l'argille diſſoute dans l'eau, & formant ainſi un véritable alun : on fait paſſer enfin l'alun à l'état d'argille, en lui faiſant prendre une nouvelle portion de terre alumineuſe, précipitée & édulcorée; il faut l'employer tandis qu'elle eſt encore en bouillie, car elle devient beaucoup moins ſoluble en ſéchant, & cette circonſtance établit une nouvelle analogie entre elle & la terre précipitée de la liqueur des cailloux. M. Baumé a obſervé que l'alun ainſi ſaturé n'avoit plus la ſaveur de l'alun, ne changeoit plus la teinture de tourneſol, verdiſſoit le ſirop violat, & donnoit, par l'évaporation ſpontanée, quelques cryſtaux diſpoſés en petites écailles comme du

mica, très-doux au toucher; c'eſt ce qu'il nomme *ſélénite vitrifiable*.

L'*alun* eſt un ſel cryſtalliſable, d'une ſaveur ſtiptique & fort aſtringente, parce que l'acide n'y eſt pas ſaturé; il change en rouge les couleurs bleues végétales; la figure de ſes cryſtaux, dans toute la régularité que comporte une évaporation lente, eſt une pyramide triangulaire, dont les quatre angles ſolides ſont coupés.

On ne ſait pas encore à quoi tient cette différence de ſaturation d'un même acide par une même baſe; il y a néceſſairement quelque condition ou quelque principe intermédiaire qui change dans l'un ou dans l'autre des produits l'ordre des affinités, & les propriétés qui en réſultent; nous préſumerions volontiers que l'air, dont on n'a tenu juſqu'à préſent aucun compte dans un ſi grand nombre d'opérations, eſt encore dans celle-ci le principe modifiant.

L'alun retient plus de moitié de ſon poids d'eau dans la cryſtalliſation: expoſé au feu, il ſe liquéfie, ſe bourſouffle, perd aiſément la plus grande partie

partie de son eau, mais ne laisse échapper que très-peu d'acide, & à un degré de feu très-violent; l'alun calciné est très-corrosif, parce que l'acide y est plus concentré, sans être plus neutralisé.

L'alun est décomposé par plusieurs substances qui ont plus d'affinité avec l'acide que la terre, qui lui sert de base; ainsi l'ordre des affinités de l'acide vitriolique étant dans la progression suivante: le phlogistique, les alkalis, la terre calcaire, la terre de magnésie, &c. toutes ces substances doivent s'emparer de l'acide, & précipiter la terre vitrifiable.

L'alun étant le premier sel dont l'ordre nous conduit à expliquer les phénomenes de composition & de décomposition, il importe de s'y arrêter, pour en prendre une idée exacte, parce que l'action des acides & le jeu de leurs affinités propres, sont absolument les mêmes; & qu'ainsi nous n'aurons plus qu'à faire l'application aux autres sels, des principes que nous aurons établis en traitant de celui-ci.

Si on jette dans une dissolution d'alun, une substance solide ou fluide, du nombre de celles qui ont plus d'affinité que la terre alumineuse avec l'acide vitriolique, ce dissolvant laisse aller la terre pour s'unir à la nouvelle base qu'on lui présente; la même chose arrive si on opere par la voie seche, c'est-à-dire, si les matieres sont disposées à la dissolution par la fluidité du feu, & non par celle de l'eau.

Ce ne sont pas seulement les corps simples qui séparent l'acide de la terre; les substances composées operent de même cette désunion, quand elles portent à l'acide un principe avec lequel il a une affinité supérieure.

Le phlogistique forme du soufre avec l'alun; on en a un exemple dans le *pyrophore d'Homberg*, qui a la propriété de s'allumer, & de prendre feu de lui-même quand on l'expose à l'air.

On mêle trois parties d'alun & une partie de sucre, de miel ou autres matieres végétales ou animales, capables de former un charbon, & de porter par ce moyen le phlogistique; on calcine le tout jusqu'à ce qu'il puisse se

réduire en une matiere presque charbonneuse ; on met cette poudre dans un petit matras de verre, dont le col doit être plus étroit que large, & de sept à huit pouces de longueur ; on place ce matras dans un creuset, la boule entourée de sable, on chauffe par degrés, & on augmente ensuite le feu, jusqu'à ce qu'il paroisse une flamme sulfureuse à l'orifice du matras ; alors on cesse d'entretenir le feu, on bouche le matras dès qu'il commence à se refroidir, & on transvase ce qu'il contient dans un flacon, le plus promptement qu'il est possible ; c'est le pyrophore.

Un demi-gros de pyrophore versé sur une feuille de papier, prend feu de lui-même, devient rouge comme un charbon ardent, & enflamme tout ce qu'il touche.

Cet effet vient de ce qu'il reste dans le pyrophore une partie d'acide non saturée de phlogistique, & dans un degré de concentration qui la met en état d'attirer subitement l'air de l'athmosphere : cette collision est assez vive pour enflammer le soufre, & par le

soufre, le charbon qui y est demeuré interposé. Ainsi le pyrophore n'est inflammable spontanément, que lorsqu'il n'a pas été assez calciné pour convertir tout l'acide de l'alun en soufre, & qu'il a été bouché assez exactement pour ne pas se charger successivement de l'air humide, qui doit produire une collision subite.

Les alkalis & les terres calcaires décomposent aussi l'alun ; ils précipitent sa terre, que l'on peut recueillir sur un filtre, ou laisser déposer au fond des vaisseaux : cette terre a été reconnue par M. Baumé, comme très-propre à former des petits creusets, pour les expériences qui exigent le feu le plus violent, parce qu'elle est la plus réfractaire de toutes les terres connues.

L'acide vitriolique de l'alun forme un nouveau sel neutre, avec la substance dont on s'est servi pour le décomposer, une sélénite avec la terre calcaire, du tartre vitriolé avec l'alkali fixe, du sel de glauber avec l'alkali minéral, du vitriol ammoniacal avec l'alkali volatil.

Les phénomenes que préſente la précipitation de l'alun par les alkalis, ſuivant qu'ils ſont plus ou moins pourvus d'air, confirment bien la théorie que nous avons donnée de ce diſſolvant. La ſolution de l'alkali végétal cryſtalliſé, trouble ſur-le-champ la liqueur, & la terre ne tarde pas à ſe raſſembler. La ſolution de ſel de tartre, qui eſt dans un état moyen par rapport à la cauſticité, donne un précipité plus floconneux, & qui demeure plus long-temps ſuſpendu : enfin, l'alkali cauſtique fait paroître inſtantanément une zone blanche qui eſt auſſi-tôt rediſſoute. Si on laiſſe la liqueur expoſée à l'air, il ſe combine à la longue avec l'alkali, & la terre ſe précipite ; l'effet eſt plus prompt ſi on y jette de l'eau chargée d'air fixe.

Pluſieurs ſels neutres décompoſent auſſi l'alun à raiſon de leurs baſes, qui ſe trouvent avoir plus d'affinité avec ſon acide qu'avec la terre vitrifiable ; il en réſulte une double décompoſition & des ſels nouveaux, par l'échange des ſubſtances qui ſaturoient les acides ; ainſi l'on rend libres les acides du

nitre & du sel commun, en les traitant avec l'alun.

Dans les substances métalliques, le fer & le zinc s'emparent aussi de l'acide de l'alun; mais il y a lieu de croire que l'action de l'acide n'est déterminée que par le phlogistique très-développé que contiennent ces deux métaux.

Après avoir indiqué les phénomenes de la combinaison & de la séparation de l'acide vitriolique avec la terre vitrifiable, nous passerons plus rapidement sur les sels formés du même acide avec d'autres bases, d'autant plus que nous les avons déjà fait connoître en partie.

Avec la terre calcaire, l'acide vitriolique forme la *sélénite*, qui est un vrai sel neutre, où l'acide se trouve saturé; il se cristallise par l'évaporation lente, en lames fort minces; il exige environ cinq cents parties d'eau pour sa dissolution; il résiste à la plus grande chaleur, sans laisser aller son acide, & ne peut être décomposé que par le phlogistique, les alkalis & les dissolutions métalliques, en conséquence des doubles affinités.

Par exemple, nous avons vu qu'en verſant de la diſſolution d'argent dans l'eau ſéléniteuſe, l'acide vitriolique s'unit à l'argent, ſe précipite avec lui, & que l'acide du nitre reprend la baſe calcaire qui ſe trouve libre.

De même, la diſſolution de mercure mêlée à la diſſolution de ſélénite, forme le vitriol de mercure, & en même temps du nitre calcaire.

Le gypſe ou pierre à plâtre, l'albâtre-gypſe & les ſpaths-gypſeux, ſont des ſélénites naturelles.

La terre de magnéſie ſe diſſout avec efferveſcence dans l'acide vitriolique, & donne un ſel neutre amer, très-ſoluble dans l'eau, qui ſe cryſtalliſe en aiguilles, & qui ne differe en rien du véritable *ſel d'epſom.*

La terre de ce ſel, ainſi que celle de la ſélénite, eſt précipitée par tous les alkalis, même dans leur état de cauſticité.

Les trois alkalis s'uniſſent à l'acide vitriolique, & forment avec lui des ſels qui different entre eux à raiſon des propriétés de leurs baſes, mais

toujours dans un degré de saturation parfaite & absolument neutres.

Le *tartre vitriolé* est à base d'alkali fixe, ses cryſtaux sont le plus communément des cubes à angles coupés; il contient très-peu d'eau de cryſtallisation, ne se fond par conséquent qu'à un très-grand degré de chaleur, & ne peut être décomposé que par le phlogistique, qui est après lui le premier dans l'ordre des affinités.

Ce sel portoit autrefois différens noms, suivant les procédés que l'on avoit employés pour le former; mais on les a abandonnés avec raison, depuis que l'on s'est convaincu que l'alkali fixe étoit toujours le même, lorsqu'il étoit amené au même degré de pureté; ainsi l'on ne parle plus aujourd'hui du sel *de duobus*, du sel *polychreſte de glaſer*, & de l'*arcanum duplicatum*.

L'acide vitriolique se combine de même avec une autre espece d'alkali fixe, que l'on nomme alkali minéral, parce qu'il se trouve tout formé dans le sel gemme & dans le sel commun; le composé qui en résulte, est un sel

neutre, qui porte le nom de *Glauber* son inventeur; il est amer, au lieu que le tartre vitriolé n'est que salé, ce qui vient de la différence des bases. Le sel de Glauber forme de très-gros cristaux, représentant des solides allongés, dont la surface est striée dans le sens de leur longueur; il se cristallise bien par le refroidissement; il retient beaucoup d'eau à la cristallisation; il se liquéfie aisément à la faveur de cette eau, à un degré de feu médiocre; il la perd très-aisément lorsqu'il est exposé à l'air; ses cristaux deviennent farineux, se résolvent ensuite tout entiers en poussiere; c'est ce que l'on nomme sel de Glauber en efflorescence.

L'alkali minéral étant dans le même ordre d'affinité que l'alkali fixe, le sel de Glauber ne peut également être décomposé que par le phlogistique, que par le jeu des affinités doubles, ou par l'action de l'acide nitreux pendant la distillation; action que nous avons dit être réciproque entre les deux acides.

L'alkali volatil s'unit aussi à l'acide

vitriolique, & forme avec lui un sel parfaitement neutre, qui a plus de saveur que le tartre vitriolé & le sel de Glauber; ses cryſtaux sont disposés en aiguilles; il est plutôt déliquescent qu'efflorescent; il s'éleve & se sublime en entier sans décomposition dans les vaisseaux clos, ce qui confirme bien le principe général, que tout composé participe à un certain point des propriétés des parties composantes.

La table d'affinités nous indique que le *vitriol ammoniacal* est décomposé par les alkali végétal & minéral, & par les sels neutres qui peuvent fournir ces bases à l'acide plus puissant.

On présume avec raison que le phlogistique décomposeroit aussi le vitriol ammoniacal; mais l'expérience n'en a pas été faite, non plus qu'une infinité d'autres qui seroient très-intéressantes pour faire connoître les propriétés chymiques de ce sel, & les ressources que les Arts en pourroient tirer.

Passons maintenant aux dissolutions métalliques par l'acide vitriolique.

Cet acide n'attaque point l'or tant qu'il eſt en maſſe métallique; mais ſi, après l'avoir diſſous dans l'eau régale, on le précipite par l'alkali fixe, l'acide vitriolique s'unit à ce précipité; c'eſt pourquoi, après avoir mis dans notre table l'étoile qui indique l'indiſſolubilité de l'or en maſſe, nous avons ajouté ces mots, *précipité ſoluble :* l'or, précipité de nouveau, dans ce diſſolvant, par l'alkali volatil, eſt fulminant; il ne l'eſt pas lorſqu'il eſt précipité par l'alkali fixe.

Nous ferons connoître plus particuliérement l'or fulminant, en traitant des diſſolutions par l'eau régale.

On ne connoît point l'action de l'acide vitriolique ſur le précipité de platine.

L'argent n'eſt point attaqué par l'acide vitriolique, tant qu'il eſt en maſſe, & que l'acide eſt froid; mais ſi on le traite à la cornue, la diſſolution ſe fait complétement; il paſſe dans le récipient une portion de l'acide qui eſt très-ſulfureux : s'il n'en reſte pas aſſez, l'argent ſe trouve ſous la forme de précipité blanc; ſi on ajoute une

quantité convenable d'acide, il forme un sel qui se dissout très-bien dans l'eau; c'est ce que l'on nomme *vitriol de lune*.

On voit bien clairement dans cette opération, que l'argent peut être calciné & privé de son phlogistique, comme les métaux imparfaits; il n'en differe donc que parce qu'il a la propriété de se réduire sans intermede, qui est le caractere commun à tous les métaux parfaits: ainsi voilà une nouvelle preuve de ce que nous avons dit ailleurs, par rapport au phlogistique & au mercure (pag. 165); ainsi un métal peut être tout à la fois métal calcinable, & métal parfait; & loin que cela implique contradiction, on peut dire qu'aucune substance métallique n'est parfaite, si cette épithete est attachée à la condition de résister absolument à tous les procédés de calcination, puisque l'or est précipité en état de chaux, & qu'il est subitement calciné par une forte décharge électrique.

L'argent dissous par l'acide nitreux, & versé dans la dissolution d'un sel

vitriolique quelconque, forme sur-le-champ du vitriol d'argent, en s'emparant de l'acide vitriolique avec lequel en cet état il a une plus grande affinité: on ne doit donc pas dire que ce phénomene fait exception au principe consigné dans la table de M. Geoffroy; il est très-vrai, comme elle l'annonce, que l'argent a moins d'affinité avec les acides que les alkalis; mais l'argent, en état de sel ou de chaux, n'est plus le même corps que l'argent combiné avec le phlogistique, & l'effet d'une cause différente ne doit pas être assimilé à une exception: il est sensible que ce phénomene appartient à l'ordre des *affinités disposées*.

Le mercure, ainsi que l'argent, n'est attaqué par l'acide vitriolique, que lorsqu'on le traite par la distillation au feu de réverbere; il présente les mêmes phénomenes, l'acide le calcine autant qu'il le dissout, la liqueur qui passe dans le récipient est sulfureuse, ce qui reste dans la cornue est du *vitriol de mercure*, en partie soluble dans l'eau & cryſtallisable; à force de

le laver, il perd la couleur blanche, devient plus jaune, on le nomme *turbith minéral;* il eſt sûr qu'il abandonne dans ces lautions la plus grande partie de ſon acide; mais on n'eſt pas également d'accord ſur la queſtion de ſavoir ſi le turbith peut, par des lautions réitérées, être complétement deſſalé & réduit à l'état d'une ſimple chaux métallique. M. Baumé a fondé l'affirmative, ſur ce qu'ayant traité du turbith minéral bien lavé avec du ſel marin, il n'y a eu aucun atome de ſublimé corroſif; cette expérience nous paroît déciſive: mais on a actuellement un autre moyen de vérifier ſi le turbith n'eſt en effet qu'une pure terre métallique, en état de chaux par ſa combinaiſon avec l'air fixe; il ne s'agit que de le diſtiller avec l'appareil pneumatique. Si le fluide qui ſe dégage eſt un air pur déphlogiſtiqué, comme il y a lieu de le conjecturer, il en réſultera que la terre ne tenoit aucun principe qui pût modifier le fluide élaſtique; & ce ſera une nouvelle reſſource, pour ſe procurer à moins de frais l'air déphlogiſtiqué: on a

déjà observé que le précipité rouge pouvoit suppléer au précipité *per se*.

La couleur du turbith ne peut faire naître aucun doute dans l'esprit de ceux qui savent qu'il n'y a pas plus d'acide dans le massicot que dans le minium.

La dissolution de mercure par l'acide nitreux, est précipité par tous les sels vitrioliques en turbith minéral.

Le vitriol de mercure & le turbith exposés à un feu plus fort que celui de distillation, fourniſſent également du mercure coulant en vaisseaux clos, sans contact de matieres charbonneuses; c'est delà que nous avons tiré la conséquence que le phlogistique étoit le feu pur, la matiere même de la chaleur capable de traverser les vaisseaux: cependant la réduction est plus prompte, si l'on ajoute de la poussiere de charbon; mais la présence de cet intermede change l'air déphlogistiqué en air fixe.

L'acide vitriolique attaque le précipité rouge, mais sans chaleur; le mêlange prend une couleur laiteuse, le mercure passe au jaune, même avant

que le vaisseau soit placé sur le feu; la liqueur, filtrée & évaporée, fournit de petits cryſtaux blancs talqueux très-brillans, qu'il suffit de redissoudre dans une grande quantité d'eau, pour reproduire le turbith.

L'acide vitriolique attaque tous les métaux imparfaits; nous avons vu qu'il se trouvoit une quantité de minéraux contenant abondamment des vitriols de cuivre & de fer; nous avons donné les procédés pour en extraire l'acide pur; il nous reste à expliquer son action pour la dissolution de ces métaux.

L'acide vitriolique a besoin d'être concentré, & même aidé par la chaleur, pour se combiner avec le cuivre; la dissolution forme une espece de coagulum, parce qu'il n'y a pas assez d'eau; on en ajoute, & la liqueur, séparée par le filtre d'une portion de terre métallique qui a été entiérement calcinée par l'acide, est d'une belle couleur bleue, & fournit après l'évaporation, par refroidissement, de gros cryſtaux rhomboïdaux, c'est le vitriol

de Chypre, qui prend auſſi les noms de *vitriol bleu*, de vitriol de Vénus, & tout ſimplement de vitriol de cuivre.

Ce ſel ainſi formé eſt abſolument le même que le vitriol de cuivre foſſile; il a, comme tous les ſels métalliques, une ſaveur acide, cauſtique, aſtringente. La nature particuliere de ſa terre ſe fait ſentir d'une maniere déſagréable; il s'effleurit un peu à l'air, il ſe liquéfie aiſément à la faveur de ſon eau de cryſtalliſation, mais il tient beaucoup plus à la diſtillation que le vitriol de Mars; il faut un feu plus violent pour ſéparer l'acide de la baſe cuivreuſe, & cependant ſon affinité eſt plus grande avec le fer; on en a la preuve dans cette prétendue tranſmutation, qui fit autrefois tant de bruit, qui n'eſt plus aujourd'hui qu'un procédé très-ſimple, mais très-avantageux de métallurgie.

Si dans une diſſolution de vitriol de cuivre, ou même dans une eau minérale vitriolique cuivreuſe, on plonge des morceaux de fer, l'acide ſe porte auſſi-tôt ſur ce dernier métal, le cuivre ſe précipite à meſure; mais comme

la substance qui lui enleve son acide, est pourvue de son phlogistique, & ne peut passer à l'état de sel, qu'en laissant échapper le principe métallisant, la terre de cuivre s'unit au même instant à ce principe, & reparoît exactement comme une limaille de cuivre ; ceci est une observation générale très-intéressante : il y a évidemment double décomposition & double composition ; le fer lâche son phlogistique & s'unit à l'acide, le cuivre lâche l'acide & s'unit au phlogistique du fer ; la même chose arrive toutes les fois qu'on précipite un métal par un métal, & rien ne démontre mieux l'identité du phlogistique ou principe métallisant avec la matiere du feu, que cette révivification d'une terre métallique sans feu actuel, sans intermede d'aucune matiere grossiere, ni charbonneuse, ni huileuse.

L'échange dont nous venons de parler se faisant nécessairement à la surface du fer, où l'acide prend une partie & en lâche une autre, le cuivre s'attache au fer à mesure qu'il est rendu libre ; c'est l'effet d'une attraction, dont l'ac-

tion eſt favoriſée par la préſence d'un fluide, par la maſſe du fer non encore diſſous, reſpectivement à la ténuité des parties de cuivre ſucceſſivement dépoſées, enfin par la figure des élémens des deux métaux, qui les rend ſuſceptibles d'adhérer au contact; ce qui eſt ſi vrai, qu'ils ſe montrent équipondérables & reſpectivement ſolubles dans l'alliage & dans les ſoudures.

Delà vient que le cuivre ainſi précipité prend la forme des morceaux de fer, tout de même que le ſuc lapidifique prend la forme des corps pétrifiés, & que les minéraux métalliques forment des paſſages, en portant des matieres étrangeres dans le moule vuide, laiſſé par un cryſtal décompoſé.

Ce fut, comme on l'imagine, cette reſſemblance de forme qui donna l'idée de tranſmutation; il n'en falloit pas tant pour échauffer la tête des adeptes; elle ſe pratique aujourd'hui à Saint-Bel pour l'exploitation des mines de cuivre; l'eau qui les traverſe ſe ſaturant en quelque ſorte de ce vitriol, il ſuffit de jeter dans les baſſins où on la reçoit, une quantité de vieille fer-

raille; on y trouve, peu de jours après, du cuivre rouge très-pur; c'eſt ce que l'on appelle *cuivre de cémentation*.

Le cuivre calciné par le feu, ou même précipité de ſa diſſolution par les alkalis, eſt rediſſous par l'acide vitriolique, & même beaucoup plus facilement que le métal, qui exige un acide concentré, & la chaleur de la diſtillation : la diſſolution évaporée fournit de très-beaux cryſtaux.

Si on fait bouillir la chaux de cuivre, ou même, comme le remarque M. Monnet, de la limaille de cuivre dans une diſſolution de vitriol de Mars, la liqueur devient bleue, laiſſe précipiter une chaux de fer, & donne des cryſtaux de vitriol de cuivre.

L'effet eſt plus prompt ſi on emploie, au lieu de vitriol de Mars, l'eau mere vitriolique martiale, ou la diſſolution de chaux de fer, dont nous parlerons dans un inſtant.

On pourroit croire, avec M. Margraff, que ceci infirme la regle d'affinité qui place le fer avant le cuivre, mais cet ordre a été établi par rap-

port aux métaux même, & non par rapport à leurs terres en état de chaux ou de sel.

L'acide vitriolique ternit & corrode foiblement la surface du plomb; mais s'il est concentré & aidé de la chaleur, & que le métal soit en grains ou en lames minces, il y a dissolution, c'est-à-dire qu'il se forme une combinaison saline, soluble à un certain point dans l'eau, que l'on peut même cryſtalliſer en petites aiguilles, c'est le *vitriol de plomb.*

Le vitriol de plomb se fait beaucoup plus aisément par affinité disposée. Lorsque le métal a été dissous par l'acide nitreux, il suffit de jeter dans la dissolution de l'acide vitriolique, ou un des sels qui le contiennent; il s'empare de la terre du plomb, & se précipite avec lui sous la forme d'une poudre blanche, parce que ce nouveau composé est moins soluble.

Ce sel est un de ceux qui se décomposent, lorsque l'on étend leur dissolution dans une trop grande quantité d'eau; l'acide affoibli cesse d'être équi-

pondérable avec la terre métallique; elle se dépose en état de chaux.

L'acide vitriolique, même aidé de la chaleur, ne dissout que très-peu de minium; mais il perd absolument dans cette digestion sa couleur rouge, & reste, même après les lautions réitérées, sous la forme d'une poudre brune très-foncée.

L'acide vitriolique, même un peu aqueux, dissout l'étain sans effervescence; il s'éleve pendant l'opération des vapeurs blanches, & on y remarque quelquefois du soufre qui surnage la liqueur en forme d'huile, & se précipite lors du refroidissement; la dissolution fournit des crystaux en aiguilles fines entrelassées. M. Monnet a essayé de la saturer, elle est devenue trouble, & passoit difficilement par le filtre; en cet état elle a déposé beaucoup de chaux pendant l'évaporation, & cette chaux s'est très-bien dissoute dans de nouvel acide.

Le vitriol d'étain est déliquescent, & très-caustique même dans l'état de saturation; ce sel calciné, jusqu'à per-

dre ſon acide, laiſſe une chaux griſe bien différente des précipités du même métal, qui ne ſe laiſſe réduire que difficilement, & qui eſt inattaquable par les acides.

L'étain en ſubſtance, ou même ſa terre précipitée de l'acide du nitre, décompoſe au feu de réverbere le vitriol ammoniacal; ce ſel neutre paſſe d'abord à l'état d'hépar; l'adhérence de la baſe devient d'autant plus foible, que l'action du diſſolvant eſt partagée; l'alkali volatil ſe dégage, & l'acide rendu libre attaque plus vivement la terre du métal. Pendant l'opération, l'alkali entraîne une portion de cette terre, qui a été priſe par Glauber pour le principe mercuriel de l'étain.

L'acide vitriolique, même affoibli, diſſout le fer avec efferveſcence, & il ſe dégage pendant l'opération une grande quantité d'air inflammable; la liqueur évaporée donne le *vitriol de Mars;* ſes cryſtaux ſont rhomboïdaux, de couleur verte tirant au bleu; ſa ſaveur eſt métallique, très-ſtiptique; il s'effleurit & ſe rouille très-promptement à l'air; ſa diſſolution même

laisse précipiter une espece d'ochre ou de chaux de fer pendant l'ébullition; elle se trouble & devient jaune même dans les flacons, ce qui oblige d'y ajouter un excès d'acide, pour la conserver claire & limpide.

Le vitriol de Mars calciné en blancheur, a perdu presque toute son eau de cryſtallisation: cette eau, recueillie dans des vaisseaux à distiller, forme ce que les Alchymistes ont nommé pompeusement *rosée de vitriol de Mars*, parce qu'ils la séparoient par la chaleur du soleil. Ils attribuoient au vitriol desséché par cette opération, la propriété de guérir par sympathie; en cet état il retient encore assez d'eau pour donner beaucoup de flegme presqu'insipide, ce qui nous a obligés de changer de récipient, lorsque nous l'avons distillé pour obtenir l'huile de vitriol glaciale.

Le vitriol calciné, jusqu'au point de devenir rouge, prend le nom de *colcotar;* le fer y est calciné en même temps par le fer & par l'acide; l'acide qui y reste est très-concentré & déliquescent, parce qu'il adhere d'autant moins

moins à la terre du fer, qu'elle eſt plus complétement privée de phlogiſtique.

En lavant le colcotar, on en tire un ſel cryſtalliſable en lames minces, que M. Bæumé croit formé de l'acide, avec une baſe, partie ferrugineuſe, non entiérement calcinée, & partie terreuſe; ce qui lui fait préſumer qu'il y a eu une portion de fer complétement détruite. Ce ſeroit une obſervation bien neuve & bien intéreſſante en Chymie, que celle qui conſtateroit la deſtructibilité d'une terre métallique; mais ce que nous dirons dans un inſtant des diſſolutions vitrioliques des chaux martiales, n'eſt point favorable à cette conjecture, & donne une explication plus ſimple du ſel de colcotar.

Après les lautions du colcotar, il reſte ſur le filtre une poudre d'une couleur rouge, c'eſt une chaux de fer privée de tout acide & de phlogiſtique; on la nomme *terre douce de vitriol;* elle eſt très-réfractaire & très-dure: on s'en ſert pour la peinture en émail & pour polir les glaces.

Le vitriol de fer se confond très-bien avec le vitriol de cuivre ; les cryſtaux que fournit la diſſolution de ces deux ſels mêlés, ne different que par la couleur qui, au lieu d'être bleue comme celle du vitriol de Chypre, au lieu d'être verte comme celle du vitriol de Mars, participe de ces deux couleurs, ſuivant les proportions du mêlange ; on trouve dans le commerce un vitriol de cette eſpece, & qu'il ſeroit bien dangereux d'employer comme du vitriol de Mars ; on le reconnoît en plongeant un morceau de fer dans ſa diſſolution ; il devient auſſi-tôt cuivreux, à raiſon des affinités dont nous avons parlé à l'occaſion du cuivre de cémentation.

Cette confuſion des deux vitriols forme une exception à une des regles les plus familieres de la cryſtalliſation, & preſque générale, puiſque c'eſt un des moyens dont on ſe ſert pour ſéparer les différens ſels, & qu'il ſuffit d'obſerver les temps & les conditions de leur cryſtalliſation ; mais cette exception confirme bien le principe & la théorie que nous avons donnée

de la cryſtalliſation, par la figure génératrice des élémens des cryſtaux; car puiſque le vitriol martial ſe cryſtalliſe en rhombes, puiſque le vitriol de cuivre prend auſſi la même figure, il eſt évident que leurs élémens ſont pareils, & il n'eſt plus étonnant qu'ils ſe confondent dans un ſyſtême d'arrangement, dont la régularité n'eſt due qu'à l'attraction qu'éprouvent reſpectivement ces molécules élémentaires, à raiſon des ſurfaces de leurs côtés.

Si on verſe de l'infuſion de noix de galle dans la diſſolution de vitriol de Mars, la liqueur prend ſur-le-champ une couleur noire; nous avons déjà annoncé ce procédé en parlant des teintures, & tout le monde ſait qu'il eſt la baſe de toutes les recettes pour la compoſition de l'encre: mais M. Monnet obſerve avec raiſon que la théorie des choſes les plus familieres eſt ſouvent la moins connue. Ce Chymiſte penſe qu'il y a dans cette opération une précipitation du fer, occaſionnée par les ſubſtances aſtringentes qui s'emparent de ce métal au pré-

judice de l'acide ; nous ne pouvons adopter cette opinion, qui suppose que la décomposition du vitriol de Mars est le produit de l'affinité du fer avec le principe astringent, tandis qu'il est certain que la principale affinité est entre l'acide & l'astringent : on en a la preuve, 1°. en ce qu'un excès d'acide empêche absolument l'effet de la noix de galle ; 2°. en ce que le précipité noir formé est lui-même détruit par l'addition d'un nouvel acide ; c'est ce qui n'arrive pas lors de la précipitation du fer en bleu par l'alkali prussien, parce que dans ce jeu de quatre substances, l'affinité qui décide les échanges est celle qui tend à unir le fer au principe colorant ; c'est ce qui n'arriveroit pas dans la préparation de l'encre, si la matiere acerbe n'avoit plus d'affinité avec l'acide même qu'avec la terre métallique, & cette observation établit entre le bleu de prusse & l'encre une différence absolue, indépendante de l'intensité des nuances, par lesquelles on a cru pouvoir les rapprocher.

Ainsi le vitriol de Mars ne se dé-

compose que quand l'acerbe exerce son action sur l'acide même qui tenoit le fer; mais cela ne doit pas empêcher de reconnoître, avec M. Macquer, que la terre martiale ne paroît noire qu'à raison de la matiere phlogistique de la noix de galle, qui devient libre au moment où l'acide s'empare de l'autre partie constituante de cet astringent; l'espece d'éthiops qui en résulte se trouvant très-divisé, & équipondérable à la liqueur concentrée de l'acide uni à l'astringent, le tout reste en état de dissolution opaque, comme toutes celles qui sont très-chargées & fortement colorées.

M. Geoffroy a fait bouillir une dissolution d'alun avec de la limaille de fer; il s'est précipité une terre blanche, & la liqueur a fourni du vitriol de Mars.

M. Monnet a fait bouillir une dissolution de vitriol de Mars sur de la terre d'alun édulcorée; il y a eu un précipité d'ochre martiale, & la liqueur a donné des cryſtaux d'alun.

Ces deux faits paroissent contraires, mais ils se concilient par ce que nous

avons dit précédemment des affinités & des décompositions réciproques; il est aisé de voir que les circonstances ne sont pas les mêmes, au moment de la dissolution, dans les deux opérations. Dans la premiere, l'acide attaque le phlogistique du fer; dans la seconde, le vitriol est décomposé en partie par la seule ébullition, qui enleve au fer une portion du phlogistique nécessaire à son état de combinaison: il n'est pas étonnant après cela que l'acide, qui n'a plus de base, attaque la terre alumineuse.

L'acide vitriolique, digéré sur les précipités & les chaux de fer, en dissout toujours une partie. M. Monnet a reconnu que la dissolution se faisoit plus facilement, quand la terre étoit récemment précipitée, au lieu que celle que l'on a laissé sécher après l'édulcoration, ne donne qu'une eau mere incrystallisable; effet très-analogue à celui que présentent les précipités de la liqueur des cailloux dans les mêmes circonstances, & qui dépend nécessairement de la même cause.

Nous avons versé de l'acide vitrio-

lique sur de la mine de fer spathique d'Alvare pulvérisée, & nous avons placé le vaisseau sur le feu de sable ; l'acide s'est chargé de fer, au point de donner sur-le-champ un précipité très-abondant, par l'addition des alkalis ; l'alkali prussien y a de même produit le bleu, mais l'infusion de noix de galle n'a pas noirci la liqueur, & d'après ce que nous avons dit plus haut, cette circonstance indiquoit qu'il y avoit excès d'acide. Lorsqu'on ajoute de l'alkali pour reprendre cet excès d'acide, il se manifeste un précipité rouge, tirant au pourpre, tout de même que dans la dissolution de vitriol de Mars, dans laquelle on a mis de l'acide surabondant.

C'est un caractere commun à toutes ces dissolutions, de ne pouvoir être amenées au point de saturation, & de donner d'autant plus difficilement des cryſtaux, que le fer étoit plus altéré, plus calciné : elles exhalent, sur la fin de l'évaporation, des vapeurs sulfureuses très-suffocantes, & laissent une matiere saline blanche, qui ne ressemble en rien au vitriol de Mars.

La preuve que ce n'eſt pas ſeulement l'excès d'acide qui change ainſi le produit de cette évaporation, c'eſt que la diſſolution de vitriol de Mars, tout formé, évaporée avec un acide ſurabondant, fournit encore aiſément des cryſtaux.

Cependant ayant abandonné à l'air libre notre diſſolution de mine de fer ſpathique, elle a donné au bout de quelque temps d'aſſez beaux cryſtaux, les uns tirant au rhombe, les autres figurés exactement comme l'alun, mais qui paroiſſoient compoſés de rhombes placés dans une ſituation verticale, & parallelement aux côtés du triangle; & tous ces cryſtaux ſe ſont trouvés un vrai vitriol martial.

Cette différence des produits de la cryſtalliſation au feu, ou par l'évaporation ſpontanée, nous ramene à l'explication que nous avons déjà annoncée (page 331). La terre du fer, dépourvue de phlogiſtique, eſt toujours dans l'état de combinaiſon avec l'air fixe; cette eſpece de ſel eſt ſoluble à un certain point, par l'acide qui tient lui-même de l'air : pendant la

digeſtion & l'évaporation, le métal tend à fixer le phlogiſtique de la chaleur actuelle; mais il eſt repris par l'acide, il s'exhale avec lui en vapeurs ſulfureuſes : la terre métallique doit donc demeurer en état de pure chaux; ce n'eſt pas, comme on l'a dit du ſel de colcotar, un ſel terreux; ce n'eſt pas la terre du fer détruite, c'eſt une véritable mine ſpathique artificielle : pour s'en convaincre, il n'y a qu'à l'expoſer au feu dans un creuſet; elle paſſera de même au rouge & au noir, parce qu'elle fixera alors le feu principe, & qu'il n'y aura plus d'acide pour le lui reprendre; ce ſera enfin un vrai éthiops martial, aux yeux de ceux qui conſiderent plus la nature des produits que les conditions des procédés.

Si au contraire on arrête l'ébullition qui favoriſoit la calcination aqueuſe, une portion du phlogiſtique demeure, ſert d'intermede pour unir l'acide & le fer, & l'évaporation ſpontanée laiſſe quelques cryſtaux de vitriol de Mars.

Il étoit intéreſſant d'examiner ſi le fer, dans le pur état de chaux, étoit

soluble par l'eau, dans une proportion quelconque : nous avons fait bouillir de l'eau distillée sur de la mine spathique pulvérisée dans un mortier de verre, & nous avons observé, 1°. que cette eau filtrée laissoit un résidu sensible après avoir été évaporée à siccité ; 2°. que l'alkali caustique en précipitoit un peu de terre jaunâtre ; 3°. qu'elle donnoit du bleu avec l'alkali prussien.

Ces expériences sont décisives sans doute ; mais, en les répétant, il faut être en garde contre son premier jugement, sans quoi l'on court risque d'être trompé par la petitesse de l'effet. L'ochre jaune & la fécule bleue ne se manifestent que quand les atomes métalliques, épars dans le fluide, commencent à se rapprocher, ce qui exige un temps assez long ; quelquefois nous avons été obligés d'ajouter au mêlange l'acide vitriolique ou le vinaigre, pour hâter la décomposition de l'alkali prussien ; enfin, ce n'est qu'en opérant toujours comparativement sur l'eau pure, avec les mêmes précipitans, que nous sommes parvenus à assurer ces résultats.

Il nous a paru que l'eau chargée d'air fixe prenoit, par la seule agitation, une plus grande quantité de mine de fer spathique, que l'eau pure aidée de la chaleur; & cette observation peut fournir un nouveau moyen d'imiter les eaux martiales aérées naturelles.

Avant que de passer aux autres dissolutions métalliques par l'acide vitriolique, nous croyons devoir encore rappeller ici les expériences de M. de la Follie, sur le vitriol de Mars fondu avec la chaux (1); nous nous abstiendrons de prononcer sur l'hypothese qu'il propose ensuite, pour l'explication du magnétisme & de l'attraction, & qu'il ne donne lui-même que comme des idées vagues & de simples probabilités: la seule exposition des faits sera assez intéressante par elle-même, & par les conséquences immédiates qui en dérivent.

Ce Savant ayant observé que la couleur du colcotar étoit volatile, &

(1) Observations de Phys. de M. l'Abbé Rozier, tom. 3, pag. 99.

que le seul moyen de fixer son rouge dans les émaux, étoit de donner une base terreuse à son acide, pour en empêcher l'évaporation, imagina de pousser à la fusion, dans un creuset, un mêlange de deux gros de vitriol de Mars calciné, & d'un gros de chaux éteinte à l'air; il trouva après l'opération une masse noire très-dure, dans laquelle on distinguoit en quelques endroits le brillant métallique du fer: cette masse ne fut point attaquée par les acides les plus puissans, le brillant métallique n'en fut pas même obscurci; elle ne parut pas attirer la limaille de fer: mais, présentée à une aiguille aimantée qui flottoit sur l'eau, elle manifesta les caracteres d'une véritable pierre d'aimant, en attirant l'aiguille par un de ses pôles, & la repoussant par l'autre.

M. de la Follie traita également à la fusion le fer, même en limaille, avec la chaux éteinte, & le produit de cette opération ne marqua plus les deux pôles, attira au contraire l'aiguille en tout sens; d'où il conclut que l'acide est un des principes constituans du

magnétiſme, & que la fuſion du colcotar avec la chaux lui avoit donné une *pierre d'aimant artificielle*.

L'acide vitriolique a une action marquée ſur tous les demi-métaux, en ce qu'il peut les dépouiller de leur phlogiſtique, & qu'il paſſe en état d'acide ſulfureux, lorſqu'on le traite avec eux par la diſtillation au feu de réverbere.

Si on verſe de l'acide vitriolique concentré, ſur le régule d'antimoine pulvériſé, il ne paroît pas l'attaquer ſans le ſecours de la chaleur : cependant la liqueur, étendue & filtrée, a formé au bout de quelques jours une raie blanche ſur les parois du vaiſſeau.

La diſſolution ſe fait beaucoup mieux dans une cornue, l'acide qui s'éleve eſt très-ſulfureux, & l'on trouve la plus grande partie du métal ſous la forme d'une maſſe ſaline blanche : en la leſſivant, même avec de l'eau froide, on obtient une véritable diſſolution de *vitriol antimonial ;* il reſte ſur le filtre une grande quantité de terre métallique, qui ne peut ſe

combiner, quoiqu'il y ait excès d'acide; il est possible que cette terre soit précipitée par l'eau elle-même, au moment où l'on étend la dissolution pour la filtrer: cependant une dissolution, assez chargée pour former un précipité blanc abondant, par l'addition de l'alkali, pour produire sur-le-champ le bleu avec l'alkali prussien, pour laisser un résidu très-sensible après l'évaporation, n'a pas paru se troubler après avoir été délayée dans vingt-quatre fois son poids d'eau pure.

M. Monnet a reconnu que l'affinité de l'acide vitriolique, avec le régule d'antimoine, étoit capable de décomposer les vitriols à base alkaline, & qu'ainsi ils pouvoient occasionner des déchets dans les résultats des opérations de docimasie & de métallurgie; il a produit du foie de soufre antimonié, en fondant dans un creuset du tartre vitriolé & du régule d'antimoine: cette belle expérience est, comme il le dit, le complément de la démonstration des principes de Sthaal sur le phlogistique.

Le même Chymiste a fait digérer de

l'acide vitriolique affoibli, sur une chaux blanche d'antimoine; la liqueur filtrée a formé un dépôt en se refroidissant; elle a conservé un coup d'œil blanchâtre, & l'alkali prussien l'a précipitée en bleu.

L'acide vitriolique se comporte à peu près de même avec le bismuth: cependant la dissolution donne plus aisément des cristaux. Lorsque la distillation n'a pas été poussée à siccité, on trouve au fond de la cornue quantité de petites aiguilles fines brillantes, dispersées dans l'acide concentré, ou implantées sur les morceaux qui restent du métal; c'est un véritable *vitriol de bismuth:* ce sel se détruit spontanément à l'air, puisque l'ayant mis sur du papier gris pour le séparer de l'acide, même sans le laver dans l'eau, nous ne retrouvâmes le lendemain qu'une terre blanche sans forme cristalline.

La dissolution, étendue dans un peu d'eau, a formé pellicule pendant l'évaporation, ce qui n'arrive pas avec la dissolution de régule d'antimoine; mais l'une & l'autre ont donné au fond des vaisseaux un dépôt blanc, plutôt

terreux que salin, quand l'évaporation a été portée au point de concentrer l'acide.

L'acide vitriolique agit à froid, & même assez promptement sur le zinc. Lorsqu'on le lui présente en lames ou en grenailles, on est obligé d'étendre l'acide dans un peu d'eau, pour que le sel qui se forme n'arrête pas la dissolution en se déposant sous forme concrete à la surface du métal; la dissolution fournit à l'évaporation des cryſtaux en tombeaux, c'est le vitriol blanc ou le *vitriol de zinc*, connu aussi dans le commerce sous le nom de couperose blanche. Suivant M. Monnet, les Fabricans de Goslar ne parviennent à le réduire à l'état de cryſtaux solides, qu'en le desséchant & lui faisant perdre une partie de son eau de cryſtallisation.

Les fleurs de zinc présentent avec l'acide vitriolique les mêmes phénomenes que son régule, ce qui est une chose bien remarquable, puisque nous savons que ces fleurs sont une chaux métallique, & que réguliérement elles ne sont point attaquées par les acides,

ou du moins ne le sont pas de la même maniere que le métal; il y a donc lieu de présumer que les fleurs de zinc retiennent encore en cet état une quantité considérable de phlogistique: aussi a-t-on reconnu que si la réduction en avoit paru difficile, c'étoit plutôt parce qu'il se brûloit, que parce qu'il refusoit de se combiner avec le principe inflammable.

Nous parlerons dans un instant de la qualité de l'air qui se dégage pendant la dissolution des fleurs de zinc; il est aisé de prévoir qu'elle ne fournira pas autant d'air inflammable, que la dissolution du métal par le même acide.

La dissolution de fleurs de zinc évaporée dans une capsule de verre, a donné deux especes de crystaux mêlés & très-différens: les uns étoient des quarrés longs solides & transparens, les autres avoient l'apparence d'un sel terreux, opaque, & sans figure déterminée; la seule évaporation à l'air libre les a tous fait passer à cette derniere forme.

Le zinc décompose l'alun comme le fer, il a même plus d'affinité avec son

acide que le fer, puiqu'il décompose le vitriol martial. M. Bayen s'est très-avantageusement servi de cette affinité comme d'un moyen d'analyse pour démontrer la présence du zinc dans la mine de fer spathique; il a fait digérer cette mine dans une dissolution de vitriol de Mars, & la liqueur filtrée lui a donné du vitriol blanc (1).

Cette affinité supérieure du zinc donne encore le moyen de le débarrasser des autres terres métalliques auxquelles il est souvent uni, il suffit de le dissoudre & de faire digérer la dissolution sur une nouvelle portion de zinc.

Suivant M. Hellot, le vitriol de zinc laisse aller encore plus difficilement son acide, que le vitriol de Mars, au feu de la distillation.

L'acide vitriolique, concentré & aidé de la chaleur, dissout le régule d'arsenic, & même l'arsenic blanc. La dissolution fournit par le refroidissement de petits cristaux irréguliers,

(1) Observations de Phys. de M. Rozier, tom. 7, pag. 227.

que l'on peut obtenir plus gros & plus transparens, en les traitant par une seconde dissolution, dans une petite quantité du même acide affoibli & bouillant.

Ce sel, que l'on peut nommer *vitriol arsenical*, nous présente un exemple frappant de l'altération des propriétés des substances qui deviennent parties constituantes d'un autre corps. Le vitriol arsenical est moins soluble dans l'eau que l'arsenic même; & il supporte le degré de chaleur de l'incandescence, tandis que l'arsenic se volatilise si aisément, & que l'acide s'éleve lui-même à un degré bien inférieur. M. Macquer ayant placé dans une cornue de l'arsenic blanc & de l'acide vitriolique, trouva après l'opération l'arsenic fixé au fond du vaisseau, sous la forme d'un verre transparent.

L'alkali, versé dans la dissolution de ce sel, occasionne un précipité blanc très-subtil: cependant M. Monnet croit que l'arsenic n'est dissous qu'à la faveur de l'excès & de la concentration de l'acide, & que cette union n'est que momentanée; il observe à ce sujet

que la décompoſition s'opere ſpontanément à l'air, ou en délayant la liqueur dans l'eau; mais comment ſe fait-il donc que l'arſenic adhere ſi foiblement au diſſolvant, & qu'ils ſe défendent réciproquement contre la violence du feu qui tend à les volatiliſer? La Chymie, qui n'a juſqu'à préſent conſidéré l'acide vitriolique que comme un être ſimple, ne peut fournir aucune réponſe ſatisfaiſante à cette queſtion.

La diſſolution du cobolt exige la chaleur de la diſtillation, & que l'acide ſoit concentré; le régule & l'acide forment au fond de la cornue une maſſe d'un roſe pâle. Lorſqu'on la délaie dans l'eau chaude, la plus grande partie du métal ſe précipite, la liqueur filtrée & évaporée fournit des cryſtaux verdâtres; c'eſt le *vitriol de cobolt:* il attire l'humidité de l'air.

Le même acide affoibli, mis en digeſtion ſur le ſaffre, donne une diſſolution plus chargée tirant au rouge, qui, pendant l'évaporation, dépoſe au fond des vaiſſeaux de petits cryſtaux de même couleur: ces cryſtaux pa-

oiſſent d'abord s'affermir à l'air libre, nais ils ne tardent pas à tomber en déliqueſcence.

M. Baumé aſſure que l'acide vitrio- ique n'attaque pas le nickel : cepen- lant, ſuivant M. Cronſtedt, ce demi- nétal eſt quelquefois minéraliſé par et acide, & on en retire par la lixi- iation un *vitriol de nickel*, dont le olcotar reſte verd dans le feu. Eſt-ce onc une combinaiſon dont la Nature 'eſt réſervée le procédé, & que l'Art e peut imiter ? Cette queſtion n'eſt as difficile à réſoudre pour ceux qui ont plus à portée de ſe procurer cette ubſtance. S'il eſt vrai, comme le enſe M. Monnet, que le nickel ne iffere du cobolt qu'en ce que ce der- ier eſt intimément uni à une portion e fer, qui lui donne la propriété 'être attirable à l'aimant, de colorer e verre en bleu & de rougir ſes diſſo- ıtions, tandis que celles du nickel ont vertes, on doit préſumer qu'il era de même attaqué par l'acide vi- riolique concentré & bouillant ; mais uoique les expériences de ce Chy- niſte ſoient très-bien faites, qu'il ſoit

parvenu d'une part à ôter au cobolt, par une plus forte calcination, la propriété de colorer le verre en bleu; d'autre part, à faire un très-beau ſmalt avec l'alliage du nickel, de l'arſenic & du fer : cette opinion laiſſe encore de grandes difficultés, en ce que la ſubſtance du cobolt eſt preſque toute entiere attirable à l'aimant, & que cependant ſes diſſolutions ne donnent ni précipité noir avec les aſtringens, ni fécule bleue avec l'alkali pruſſien.

Telles ſont les combinaiſons connues des ſubſtances métalliques avec le plus puiſſant des acides. Sthaal penſoit qu'ils ne pouvoient les diſſoudre, que lorſqu'elles étoient en état de métal, c'eſt-à-dire, pourvues de phlogiſtique. Cette opinion, juſte à bien des égards, ne peut plus être admiſe comme une regle générale, puiſque nous venons de voir qu'il y a des métaux, comme l'or, que l'acide vitriolique n'attaque pas en maſſe métallique, & qu'il diſſout très-bien quand ils ont été précipités d'un autre diſſolvant; qu'il y en a, comme le zinc, avec leſquels il s'unit également bien,

oit qu'ils soient en état de métal, oit qu'ils soient en état de chaux; u'il y en a enfin, comme le cobolt, u'il dissout plus facilement après leur alcination.

On sera tenté sans doute de nous emander si les chaux métalliques, que ous avons jusqu'à présent supposées différentes des métaux, ne donnent as aussi dans ces dissolutions quelques hénomenes différens, qui s'accordent vec notre théorie de l'air & du phlo-istique : la Chymie de l'air nous a is les instrumens à la main, pour ésoudre cette question par l'expé-ience.

On a vu que pendant la dissolution u fer & du zinc par l'acide vitriolique, il se dégageoit de l'air phlogistique inflammable : voici ce qui se asse pendant la dissolution de leurs haux dans le même acide.

1°. Nous avons fait digérer dans un allon, appareillé pour les distillations pneumatiques, une once de mine e fer spathique pulvérisée, & de acide vitriolique concentré; la disso-ution a fourni environ trente-deux

pouces cubiques d'air, qu'il n'a pas été possible d'enflammer, qui n'a pas paru s'absorber dans l'eau, qui ne lui a pas communiqué la propriété de précipiter sensiblement l'eau de chaux.

2°. Nous avons mis dans une fiole du précipité de vitriol de zinc par l'alkali, nous avons versé dessus de l'acide vitriolique; il y a eu sur-le-champ une chaleur considérable, après laquelle l'eau est rentrée dans la fiole; le peu d'air qui étoit passé sous le récipient pendant l'effervescence, n'a pu être enflammé.

3°. Nous avons mis dans un ballon, pareil à celui du n°. premier, deux gros de fleurs de zinc blanches; nous avons versé dessus de l'acide vitriolique concentré. Au moment du mêlange, la chaleur du vaisseau étoit insupportable à la main : un instant après, l'eau est entrée dans le ballon avec tant de violence, que le col en a été cassé par le refroidissement subit; le peu d'air dilaté qui avoit passé sous la cloche, a disparu presqu'entiérement par la condensation, & en moins de dix minutes la moitié des fleurs de

de zinc fut convertie en un beau sel blanc transparent.

Ainsi ces dissolutions ne fourniſſent plus en effet le principe dont nous avons supposé que les chaux métalliques étoient privées. Ce petit nombre d'observations ne nous permet pas de porter plus loin les conséquences, dans une matiere aussi importante, mais il peut mettre sur la voie d'éclaircir bien des difficultés : nous verrons ailleurs que la dissolution de la mine de fer spathique, par l'acide du nitre, fournit de l'air nitreux comme celle du fer.

On ne connoît point de procédés pour combiner l'acide vitriolique avec le bitume, peut-être parviendroit-on à en faire une espece d'éther avec le naphte, qui est le bitume liquide le plus léger.

L'acide vitriolique versé sur les huiles d'amande, d'olive, de navette, & même sur les huiles essentielles, les noircit sur-le-champ, & les rend plus solides; le mêlange acquiert avec le temps une consistance & des propriétés qui le rapprochent sensiblement du

bitume, quand l'huile est plus terreuse; & de la résine, quand l'huile est plus légere & plus volatile.

Si on distille ce mêlange, il passe dans le récipient de l'acide sulfureux. M. Baumé a observé qu'en traitant ainsi l'huile d'olive, il restoit dans la cornue une petite quantité de terre blanche.

Cet acide n'est pas capable d'enflammer les huiles comme l'acide nitreux, à quelque degré qu'il soit concentré; mais, à la réserve des huiles essentielles que l'acide nitreux enflamme aisément seul, on ne fait réussir l'inflammation des autres, que par l'intermede d'une portion d'acide vitriolique, que l'on mêle d'abord avec elles; & M. Macquer croit que dans cette expérience l'acide vitriolique influe, non-seulement en s'emparant de la partie aqueuse de l'acide nitreux, mais encore en déphlegmant les huiles, & les privant d'une partie de leur eau principe, par la grande affinité qu'il a avec cet élément.

On n'a point examiné l'action de l'acide vitriolique sur les résines, les

gommes & les sucs gommo-réſineux. Si on verſe de l'eſprit de vitriol dans une ſolution aqueuſe de gomme, les deux liqueurs s'uniſſent, le mêlange acquiert, même aſſez promptement par l'agitation, une odeur vineuſe très-marquée, qui, malgré la vapidité, ſe fait encore reconnoître long-temps après; & à doſes égales, les caracteres extérieurs de l'acidité ſont bien plus affoiblis que par l'eau pure.

Avec l'acide vitriolique & l'eſprit de vin, on produit l'éther; comme nous nous propoſons d'examiner ſéparément l'action diſſolvante que ce fluide ſubtil exerce ſur pluſieurs ſubſtances, nous réunirons dans le même chapitre les procédés, pour l'obtenir avec les différens acides.

L'acide vitriolique agit en général, à peu près comme le feu, ſur les matieres végétales & animales; quand il eſt bien concentré, il les deſſeche, les criſpe & les réduit preſqu'à l'état charbonneux; & delà on peut juger qu'il en altere ſouvent les principes, en même temps qu'il les ſépare: cependant on s'en ſert avantageuſement

dans l'analyse de ces corps organisés, pour y découvrir & en retirer les substances alkalines & les terres solubles; mais il faut faire attention qu'en démontrant la présence de ces bases, il n'indique pas si elles y étoient libres & non engagées, ou au contraire si elles étoient neutralisées par quelque acide moins puissant, ou même par l'air fixe.

Cet acide coagule le lait: versé sur la partie séreuse de l'œuf, il le cuit sur-le-champ au dur, & si on a employé un acide bien rectifié, la liqueur prend une belle couleur rouge, qui devient de plus en plus foncée, à mesure que l'acide agit sur le phlogistique de cette substance animale.

Enfin nous avons déjà fait observer qu'il y avoit une affinité très-sensible entre l'acide vitriolique & le principe astringent, qui existe dans plusieurs végétaux; mais cette affinité est commune à un certain point aux autres acides, & nous réunirons ailleurs tous les faits qui peuvent fournir quelques éclaircissemens sur cette matiere, aussi neuve qu'importante.

CHAPITRE V.

Des Dissolutions par l'acide nitreux.

L'ACIDE nitreux est plus volatil que l'acide vitriolique; il est, comme lui, toujours fluor. Lorsqu'il est bien concentré, il est d'une couleur rouge de feu, il exhale des vapeurs qui colorent de même la partie vuide des flacons; sa pesanteur spécifique, comparée à celle de l'eau, est communément comme 3 : 2. M. Baumé est parvenu à le concentrer, jusqu'à lui faire peser douze gros cinquante-quatre grains, dans une bouteille qui tenoit juste une once d'eau.

L'acide nitreux a une saveur aigre violemment acide & corrosive; il tache la peau en jaune; il rougit les couleurs bleues des végétaux.

Affoibli par une certaine quantité d'eau, il porte le nom d'*eau-forte;* on peut le goûter en cet état, ou, pour

plus de sûreté, après l'avoir étendu dans une nouvelle quantité d'eau, il laisse dans la bouche une saveur froide qui a quelque chose de fade.

Le plus grand nombre des Chymistes croit, avec Becker & Sthaal, que l'acide nitreux n'est que l'acide vitriolique, en partie métamorphosé par l'union qu'il a contractée avec quelqu'autre principe, & probablement avec le phlogistique, pendant la fermentation putride. Ils se fondent sur ce qu'on ne rencontre jamais l'acide nitreux que dans des matériaux abreuvés des sucs végétaux & animaux, & sur ce que l'acide vitriolique, rendu sulfureux volatil par le phlogistique, a plus d'analogie, après cette altération, avec l'acide nitreux qu'avec l'acide vitriolique même; puisqu'il est très-odorant, très-volatil, que les sels qu'il forme, avec les alkalis, sont plus aisés à décomposer, plus dissolubles dans l'eau; & que leur cristallisation se rapproche davantage de la figure des sels nitreux, que de celle des sels vitrioliques purs.

Le Programme que l'Académie

royale des Sciences a publié par ordre du Roi, pour annoncer un Prix extraordinaire qu'elle distribuera en 1778, suppose que l'art peut rapprocher les principes nécessaires à la composition de l'acide nitreux, & mettre en jeu les moyens que la Nature emploie pour le former, puisqu'elle invite à chercher les moyens les plus prompts & & les plus économiques de procurer en France une production & une récolte de salpêtre, qui puisse dispenser des recherches des Salpêtriers.

Les instructions que l'Académie a cru devoir rassembler, en annonçant ce bienfait du Souverain, présentent en substance toutes les observations importantes qui ont été faites jusqu'à présent sur cette matiere.

On y voit que les anciens Chymistes regardoient l'athmosphere comme le grand magasin de l'acide nitreux, qu'ils imaginoient qu'il ne pouvoit se déposer dans les terres calcaires & alkalines, qu'autant qu'elles demeuroient longtemps en contact avec un air tranquille; que Sthaal au contraire a pensé, avec plus de vraisemblance, que c'é-

toit l'acide universel intimément uni au principe inflammable; que ce Chymiste a encore avancé en plusieurs endroits de ses Ouvrages, que l'acide marin pouvoit aussi se transmuer en acide nitreux, en certaines circonstances; enfin, que M. Lémery le fils avoit proposé un troisieme sentiment, & considéré le nitre comme un produit de la végétation, de maniere que la putréfaction des végétaux ne faisoit que le débarrasser des autres principes de ces mixtes.

Les savans Rédacteurs de ce Programme rappellent les expériences de M. Pietch, qui, dans une Dissertation couronnée par l'Académie de Berlin en 1749, assure qu'ayant imbibé d'urine & d'acide vitriolique une pierre calcaire, l'ayant laissée exposée quelques temps à l'air, il la trouva après cela toute remplie de nitre; enfin, ils indiquent les moyens employés déjà en Suede & en Prusse, pour former des couches à salpêtre ou nitrieres artificielles, qui sont des murs ou monceaux faits avec du chaume, de la chaux, des cendres & des terres de

prés; le chaume ſtratifié alternativement avec les autres ſubſtances délayées en forme de mortier avec de l'urine & des eaux meres : ces couches ſont arroſées de temps en temps avec l'urine ; elles ſont défendues de la pluie par un toit de bruyere; elles ſont en rapport au bout d'un an; on en leve tous les huit jours le ſalpêtre qui ſe cryſtalliſe à la ſurface, & elles en fourniſſent pendant dix ans; ce qui ſe rapporte aux obſervations de nos Salpêtriers, que les terres, épuiſées par les leſſives, laiſſées ſous leurs hangars, & arroſées par les eaux meres, fourniſſent au bout de quelque temps une nouvelle quantité de ſalpêtre.

L'inſtruction que le Gouvernement vient de répandre ſur l'établiſſement des nitrieres, porte ſur ce principe, conſtaté par les obſervations les plus exactes, qu'en général on n'obtient de ſalpêtre que par la putréfaction & la décompoſition complette des matieres végétales & animales; que ce qui peut tendre à accélérer cette putréfaction, tend également à accélérer la for-

mation du salpêtre; c'est pour cela que l'on y recommande le choix des terres, que l'on indique les mêlanges qui peuvent les rendre plus poreuses & plus perméables, que l'on insiste enfin sur la nécessité du concours de l'air, & de ce degré d'humidité toujours égal, qui favorise le mouvement par sa fluidité, sans défendre les matieres du contact de l'air libre.

Nous avons déjà annoncé dans notre chapitre de l'air, la belle expérience par laquelle M. Lavoisier a démontré que l'acide nitreux contenoit une grande quantité d'air très-pur dans l'état de fixité; son Mémoire fait partie du Recueil publié par MM. les Commissaires de l'Académie, & dans lequel ils ont réuni tout ce qui avoit été écrit jusqu'à ce jour sur la formation & la fabrication du salpêtre, pour épargner des recherches aux concurrens, & éclairer les Citoyens qui voudroient former des nitrieres artificielles.

Ces secours & ces encouragemens ne peuvent manquer de produire quelque découverte sur cet objet intéressant; ils ne pouvoient être offerts

aux Chymiſtes dans un moment plus favorable que celui où ils ſe ſont rendus maîtres de ce fluide élaſtique fixé, qui leur a échappé ſi long-temps, & qui eſt bien certainement le principal agent de cette opération myſtérieuſe de la Nature. On doit donc eſpérer de ſavoir bientôt à quoi s'en tenir ſur la poſſibilité de la converſion des acides vitriolique & marin en acide nitreux, & de voir naître de ces recherches des procédés ſûrs & économiques: mais, en attendant que ces vues d'un Gouvernement bienfaiſant ſoient remplies, il faut donner une idée du travail actuel des ſalpêtres, puiſque c'eſt delà que nous tirons le nitre, & l'acide particulier que nous conſidérons comme diſſolvant.

On cherche dans des lieux couverts un peu humides, voiſins de l'habitation des hommes & des animaux, des terres & des plâtras où l'on juge que le nitre peut s'être formé; il s'annonce ſouvent par une efflorescence ſaline ſur les murs; on diſtingue encore ces terres par la ſaveur qu'elles font ſur la langue. Lorſqu'on les trouve aſſez

chargées pour mériter d'être travaillées, on les mêle avec des cendres de bois, on en remplit des tonneaux posés verticalement & percés par leur fond; on les lessive avec une grande quantité d'eau, que l'on fait repasser successivement sur de nouvelles terres, pour la charger de plus en plus; on s'assure par le pese-liqueur, qu'elles tiennent au moins douze pour cent de matiere saline, après quoi l'on porte toutes ces eaux dans des chaudieres pour les faire bouillir, & il se forme des crystaux par l'évaporation & le refroidissement.

Les cendres que l'on mêle aux terres & plâtras, fournissent à l'acide la base alkaline, au lieu de la base terreuse, dans laquelle il étoit engagé au moins pour la plus grande partie: nous verrons que l'alkali se tire en effet par lixiviation des cendres des végétaux. L'instruction dont nous avons parlé recommande d'employer, au lieu de cendres, le sel même qui en est extrait, & qui est connu dans le commerce sous le nom de potasse.

Les lessives des terres nitreuses ne

contiennent pas seulement cette espece de sel; elles tiennent encore plus ou moins de sel commun, de sel marin à base terreuse, de sel marin à base d'alkali végétal, de nitre à base de terre calcaire ou de terre de magnésie, & quelquefois enfin des vitriols à bases terreuses ou alkalines : il importe de séparer le nitre de ces différens sels, & les procédés que l'on emploie à ce dessein, sont tous fondés sur leurs propriétés chymiques.

Le sel marin se cristallise par l'évaporation, il se précipite le premier au fond de la chaudiere, en forme de petits cristaux cubiques; on le retire successivement avec de grandes cuillers, ou dans un panier que l'on tient suspendu au milieu de la chaudiere; c'est ce que les Ouvriers appellent le *grain*.

Quand on juge la liqueur assez évaporée, on en remplit des vaisseaux que l'on met refroidir : le nitre qui se cristallise par refroidissement, prend, au bout de quelques jours, une forme solide qui donne la facilité de le séparer du surplus de la liqueur.

Cette liqueur tient encore du nitre; on l'évapore & on la refroidit une seconde fois, pour obtenir les derniers cryſtaux qu'elle peut fournir par ce procédé.

Ce qui reſte s'appelle *eau mere du nitre*, elle contient des ſels à baſe terreuſe, qui ſont incryſtalliſables, parce qu'ils reprennent l'humidité de l'air, preſqu'auſſi vîte que l'ébullition peut la leur enlever, & qu'ils adherent très-fortement à la derniere portion du fluide aqueux. En ajoutant à cette eau mere une ſuffiſante quantité de matieres alkalines, les acides s'en emparent, forment avec elles des ſels cryſtalliſables, & laiſſent précipiter la baſe terreuſe ſous forme d'une poudre blanche; c'eſt ce que l'on nomme *magnéſie du nitre.*

Mais, pour bien ſéparer la magnéſie, il faut que l'eau mere ſoit délayée & étendue dans une ſuffiſante quantité d'eau, autrement elle reſteroit interpoſée entre les élémens ſalins cryſtalliſables, il ſe formeroit ſur-le-champ une maſſe ſolide: ce phénomene, qui a tellement étonné les pre-

miers qui l'ont apperçu, qu'ils lui ont donné le nom de *miracle chymique*, n'eſt qu'une conſéquence immédiate du premier principe que nous avons établi, qu'il n'y avoit point de diſſolution ſans fluidité.

La magnéſie du nitre contient en effet une portion conſidérable de vraie terre de magnéſie, abſolument ſemblable à la baſe du ſel d'epſom, & un peu de terre calcaire. Pour avoir la premiere très-blanche & très-pure, il faut expoſer le tout au feu de calcination, & le jeter enſuite dans une ſuffiſante quantité d'eau; la chaux qui s'eſt formée eſt diſſoute par ce fluide, & la terre de magnéſie reſte inſoluble, quoique calcinée.

Le nitre qui ſe cryſtalliſe dans les premieres leſſives, même celui qui eſt en forme de baguettes d'un certain volume, n'eſt pas encore bien pur; on le nomme nitre de premiere cuite, ou *ſalpêtre brut*. Pour le purifier, on le fait diſſoudre dans l'eau, & cryſtalliſer de nouveau par refroidiſſement. La proportion des ſels étrangers étant infiniment moins forte que lors de la

premiere évaporation, la liqueur se trouve au degré convenable pour la cryſtalliſation du nitre, long-temps avant que les ſels terreux puiſſent fournir des cryſtaux; le nitre eſt en conſéquence plus blanc & plus pur: c'eſt celui de ſeconde cuite dont ſe ſervent les Diſtillateurs d'eau-forte.

On purifie le nitre par une troiſieme cuite; mais pour la Médecine & les expériences exactes de Chymie, on eſt encore obligé de le faire paſſer à une quatrieme cryſtalliſation, dans des vaiſſeaux de verre ou de porcelaine, après en avoir filtré la diſſolution.

Le nitre ainſi préparé eſt un ſel neutre dont il faut retirer l'acide, pour l'employer comme diſſolvant: on a pour cela pluſieurs moyens fondés ſur les affinités connues des autres acides avec ſa baſe; on ſait que l'acide vitriolique eſt en état de prendre l'alkali qui neutraliſe le ſalpêtre; on peut donc opérer cette ſéparation, en mettant dans une cornue une partie d'acide vitriolique pur, ſur trois parties de nitre pulvériſé; le mêlange s'échauffe

de lui-même, les vapeurs rouges commencent à paroître, & il distille quelques gouttes, avant même que les vaisseaux soient placés dans le fourneau; le feu doit être modéré dans ce procédé plus que dans aucun autre, parce que l'action est d'autant plus rapide, que l'acide vitriolique est moins engagé.

Dans cette opération, ainsi que dans toutes celles dont nous allons parler, il est indispensable de luter la jointure du ballon à la cornue avec le lut gras, composé d'argille blanche détrempée avec l'huile de lin cuite; on l'assujettit par des bandes de linge enduites de colle de farine, ou d'un autre lut fait avec le blanc d'œuf & la chaux, pour ne laisser aucun passage aux vapeurs qui seroient dangereuses; on réserve un petit trou dans le récipient, que l'on bouche pareillement avec du lut gras, & qui sert à donner issue aux vapeurs de temps en temps, pour prévenir la rupture des vaisseaux.

On décompose encore le nitre en se servant de tous les sels vitrioliques, de l'alun, des gypses, des bols, des

argilles, en un mot de tous les vitriols à baſe terreuſe ou métallique, parce que leur acide a plus d'affinité avec l'alkali, & que l'acide nitreux ne peut être retenu par les terres que lui préſentent ces ſels neutres.

L'acide du nitre ſe retire en grand par la diſtillation du mêlange d'argille & du nitre; mais il y a cette différence, que le produit eſt beaucoup plus chargé de phlegme que par le procédé que nous avons indiqué; c'eſt ce que l'on nomme *eau-forte*.

On obtient le même acide, dans un plus grand degré de concentration, en traitant à la cornue parties égales de nitre pur & de vitriol verd calciné au rouge; le produit s'appelle *acide nitreux fumant*, il eſt le même que celui dont nous avons parlé d'abord; l'opération exige les mêmes précautions, il a également la propriété de remplir de vapeurs rouges la partie vuide des flacons, & l'on ſent que cela eſt dû à la calcination du vitriol verd, qui porte l'acide vitriolique à un degré de concentration au moins égal à celui de l'acide pur le plus déphlegmé.

Ce qui reste dans la cornue, après la distillation de l'esprit de nitre, est toujours, pour la plus grande partie, un sel neutre formé de l'acide du vitriol & de la base du nitre, c'est-à-dire, un tartre vitriolé; on lui a donné le nom de sel *de duobus*, lorsque l'on s'est servi du vitriol verd; mais la terre ferrugineuse qui reste dans la cornue, qui donne une couleur rouge à ce résidu, est incapable de s'unir en tiers avec le tartre vitriolé; ainsi, ou le sel *de duobus* n'en differe que parce qu'il n'a pas été purifié des matieres hétérogenes impures avec lesquelles il étoit mêlé, & c'est alors une confusion de principes sans composition, un mêlange infidele & sans proportion déterminée; ou le sel neutre a été suffisamment purifié par les dissolutions, filtrations & cryssallisations; & dans ce cas, les Chymistes modernes ne le distinguent plus de tartre vitriolé.

M. Bowles rapporte, dans son Introduction à l'Histoire Naturelle d'Espagne, que l'on y décompose le nitre par le seul intermede du sel gemme

de Cordona, & que toute l'eau-forte que l'on emploie à Madrid, se prépare de cette maniere; c'est un fait nouveau dont il importe de chercher l'explication : mais le célebre Chymiste qui a donné, dans le Journal des Savans, l'extrait de l'Ouvrage de M. Bowles, observe très-bien que quand cet Auteur se seroit assuré, par une analyse exacte, que ce sel gemme ne contient point de sel vitriolique, ni même aucune substance terreuse qui pût favoriser le dégagement de l'acide par l'interposition de ses parties (nous dirions volontiers par une sorte d'affinité, que la volatilité du principe acide rend assez puissante), il n'auroit pas encore été fondé à dire que ce phénomene ébranloit toute la théorie des trois acides, parce que cette théorie n'est qu'une suite d'observations, & que des faits bien constatés ne peuvent pas être détruits par d'autres faits qui paroissent contraires; il n'y a pas même lieu de soupçonner que la décomposition s'opere ici par l'affinité supérieure de l'acide marin avec l'alkali, puisque cet acide se trouve d'avance saturé de cette même base.

On a découvert que l'acide marin en vapeurs étoit réellement capable de dégager l'acide du nitre en s'unissant avec sa base, mais on n'en a pas conclu, à l'exemple de M. Bowles, contre l'observation journaliere, que l'acide nitreux étoit plus puissant que l'acide marin ; on a dit avec plus de vérité, que l'acide marin gazeux étoit un autre être que l'acide marin aqueux, qu'il avoit en ces deux états des propriétés différentes.

C'est un principe que l'on ne doit jamais perdre de vue, que toute matiere volatile, en se séparant d'une matiere plus fixe, en enleve toujours quelques parties, lors même qu'elle ne lui adhere pas par affinité ; ainsi l'esprit de nitre, dégagé par l'acide vitriolique, en tient toujours assez pour changer & altérer les produits de quelques expériences : on a deux moyens de le purifier.

Le premier, de rediſtiller l'esprit de nitre sur du nitre pur : la petite portion d'acide vitriolique touchant alors à une grande quantité de base alkaline, est forcée de s'y engager, & l'esprit de nitre monte tout seul.

Le second moyen dépend de l'affinité plus grande, que quelques terres métalliques se trouvent avoir avec l'acide vitriolique, ou même avec l'acide marin, lorsqu'elles sont tenues en dissolution (telles sont les terres de l'argent, du mercure & du plomb), & de former dans leur nouvelle composition des sels beaucoup moins solubles, qui se précipitent en conséquence presque sur-le-champ. Si l'on veut donc purifier une eau-forte que l'on soupçonne tenir de l'acide vitriolique, ou de l'acide marin, ou de tous les deux à la fois, comme toutes les eaux-fortes du commerce, il suffit d'y laisser tomber une goutte de dissolution nitreuse d'argent, la terre de ce métal s'unit aussi-tôt aux acides vitriolique & marin, la liqueur devient trouble & laiteuse à raison de l'insolubilité du nouveau sel, elle s'éclaircit en quelques heures, on la décante après s'être assuré qu'elle n'est plus troublée par la même dissolution, & c'est ce que l'on nomme *eau-forte précipitée;* on trouve au fond du vase du vitriol de lune, ou de la lune cornée, ou un mêlange de ces deux sels.

L'acide du nitre seul, sans base & sans contact de matieres charbonneuses, ne détonne pas, il s'éleve simplement en vapeurs; mais lorsqu'il touche le feu en ignition, il s'enflamme aussi-tôt, & il y a forte détonnation; la surface du charbon est lumineuse, comme si elle étoit soufflée continuellement, & le charbon brûle avec l'acide nitreux qui s'applique à sa surface, au lieu de s'éteindre, comme lorsqu'il est touché par l'acide vitriolique; il est évident que c'est l'air qui se dégage en très-grande abondance autour du charbon qui en entretient la combustion. M. Baumé pense qu'il se forme un soufre nitreux très-inflammable de l'acide & du phlogistique du charbon; mais nous avons vu que cette hypothese ne pouvoit se concilier avec la fulmination de l'or précipité par l'alkali volatil de sa dissolution vitriolique.

L'acide nitreux, étendu dans une certaine quantité d'eau, ne paroît avoir aucune action sur l'air; mais lorsqu'il est bien concentré, il produit, avec l'air qui le touche ou qui est en-

fermé avec lui dans les vaisseaux, des vapeurs rouges absolument semblables à celles que donne le mêlange de l'air nitreux avec l'air pur, dont nous avons parlé dans le troisieme Chapitre.

L'acide nitreux se mêle à l'eau avec effervescence & chaleur, mais moindre que celle produite par l'acide vitriolique; on observe dans le mêlange un phénomene particulier; la liqueur prend une couleur bleue, mais elle se dissipe dans l'espace de quelques jours, & cela ne change point la qualité ni la couleur des vapeurs qui continuent à s'exhaler de l'acide, tant qu'il est encore dans un état de concentration suffisant pour en produire.

L'acide nitreux, ainsi mêlé à l'eau, ne peut en être séparé par la seule distillation, comme l'acide vitriolique, parce qu'il est presqu'aussi volatil que l'eau.

L'acide nitreux n'a aucune action sur les terres vitrifiables pures; mais lorsqu'elles ont été récemment précipitées de leur dissolution par l'acide vitriolique, il se combine avec elles jusqu'à saturation, & la liqueur évaporée

porée fournit de très-beaux cryſtaux, la plupart figurés comme l'alun, mais ayant les côtés inclinés, & formant en conſéquence une ſorte de pyramide ſur la baſe triangulaire, à angles tronqués; quelques-uns paroiſſoient formés de même ſur une baſe quadrilatere. Les expériences de M. Baumé annoncent que l'argille elle-même eſt ſoluble à un certain point dans l'acide nitreux.

Le *nitre alumineux* eſt plus ſtyptique que l'alun: expoſé au feu, il s'effleurit comme lui, ſe bourſouffle & perd ſon eau de cryſtalliſation; il ne fuſe pas ſur les charbons ardens, & même après y avoir rougi, il peut être rediſſous dans l'eau, ce qui prouve que l'acide adhere aſſez fortement à cette baſe terreuſe. Ce ſel eſt décompoſé lentement & ſans tumulte par les terres calcaires; la baſe qu'il abandonne n'a aucune qualité nuiſible, c'eſt ce qui nous a déterminés à l'indiquer comme un des meilleurs diſſolvans de la partie terreuſe des calculs (1).

(1) Voyez *Lettre de M. de Morveau à M.*

L'acide du nitre attaque les terres calcaires, même plus vivement que l'acide vitriolique; il y a pendant la dissolution une effervescence considérable occasionnée par l'air qui se dégage; un morceau de marbre blanc, d'un huitieme de pouce cubique, pesant cent vingt-six grains $\frac{1}{2}$, a fourni quatre-vingt-quatorze pouces cubiques $\frac{3}{4}$ d'air, dans l'appareil décrit chap. II. exp. II.

Un pareil morceau de marbre ayant été calciné, au point de perdre cinquante-trois grains, n'a pas produit un pouce d'air sous le même appareil. A l'instant que l'eau-forte a été versée sur cette chaux, il s'est élevé une vapeur blanche qui a obscurci le récipient; la couche d'huile s'est abaissée de trois lignes par l'effet de la chaleur, & la dilatation ayant cessé, elle est remontée au même point en moins d'un demi-quart d'heure. Il faut observer que cette derniere dissolution est infiniment plus lente que la premiere, parce que le mouvement n'y

---

Macquer, &c. insérée dans le Journal des Savans du mois de Février 1777.

eſt pas entretenu par le dégagement de l'air fixe. On peut favoriſer d'une autre maniere la combinaiſon, en préſentant la terre très-diviſée, & verſant par exemple l'acide nitreux dans l'eau de chaux.

Le *nitre calcaire*, qui s'eſt formé pendant ces diſſolutions, a une ſaveur amere nitreuſe très-piquante, quoique parfaitement neutre; il eſt déliqueſcent : on parvient cependant à le cryſtalliſer, en arrêtant l'évaporation lorſque la liqueur commence à s'épaiſſir, & la verſant dans une bouteille : il s'y forme par le refroidiſſement des cryſtaux tranſparens, mais entaſſés confuſément les uns ſur les autres.

Le nitre calcaire bouillonne ſur les charbons, ſe liquéfie, éteint le feu, laiſſe échapper une partie de ſon acide; & ce qui reſte étant tranſporté ſur un autre charbon, donne quelques ſignes d'une foible détonnation; il ſe décompoſe en entier par l'action violente du feu avec le contact de l'air; mais, en vaiſſeaux clos, on ne peut ſéparer

qu'une partie de son acide qui s'élève en vapeurs rouges.

L'alkali concret précipite les dissolutions de ce sel en état de terre calcaire; l'alkali caustique les précipite en état de chaux soluble dans l'eau, ce que l'on reconnoît aisément au dépôt terreux, & à la crême de chaux que fournit la liqueur qui a édulcoré le précipité.

La terre de magnésie est attaquée par l'acide du nitre, comme la terre calcaire; il y a de même effervescence quand elle n'a pas été auparavant privée d'air par la calcination; le sel que fournit la dissolution, & que l'on peut nommer *nitre de magnésie*, se cristallise en solides allongés; il attire facilement l'humidité de l'air; il fuse sur les charbons beaucoup mieux que le nitre calcaire; il retient moins fortement son acide; enfin, M. Margraff a observé qu'un morceau de papier, trempé dans une dissolution de nitre de magnésie, & allumé après avoir été séché, donnoit une flamme verte; phénomene qui n'a pas lieu avec le

nitre alumineux, ni avec le nitre calcaire.

Le nitre de magnéſie eſt décompoſé par les trois alkalis, comme tous les ſels terreux, mais ſa diſſolution n'eſt pas ſenſiblement troublée par l'eau de chaux.

Tous les alkalis forment des ſels neutres avec l'acide nitreux; celui qui a pour baſe l'alkali fixe végétal, & que l'on appelle *nitre* ou *ſalpêtre*, ſe cryſtalliſe par refroidiſſement en longs priſmes terminés en biſeau; il a une ſaveur ſalée un peu fraîche, il ſe liquéfie & ſe bourſouffle par l'action du feu, ſans perdre beaucoup de ſon eau. Coulé en cet état, il donne une maſſe ſaline blanche, connue ſous le nom de *cryſtal minéral*, qui a toutes les propriétés du nitre.

Le nitre en fuſion attaque les meilleurs creuſets, & paſſe au travers; il n'y en a guere qui puiſſe réſiſter plus d'un quart d'heure à ſon action; la plus violente chaleur ne peut le décompoſer en vaiſſeaux clos; mais, avec le concours de l'air, il s'alkaliſe en partie ſans addition.

Le nitre sert à la fabrication de la poudre à canon; on fait un mêlange de six parties de nitre pur, de deux parties de soufre, & d'une partie de charbon; on pulvérise le tout ensemble dans des mortiers de bois, avec des pilons armés de cuivre; on ajoute successivement jusqu'à quatre parties d'eau, & quand le mêlange est réduit en poudre, on le laisse sécher au soleil & on le passe au tamis.

Pour grainer la poudre, on la met sur un tamis plus serré, dans lequel on place un tourteau de bois, qui tourne continuellement par le mouvement que l'Ouvrier imprime au tamis.

Tout le monde connoît les effets de la poudre à canon, qui s'enflamme subitement avec un bruit considérable, qui est capable de porter au loin des masses de métal, de faire éclater les rochers, de soulever les plus gros édifices, & même les montagnes, lorsqu'elles sont assez compactes pour résister à son action sans se diviser.

On paroît d'accord aujourd'hui que le soufre sert à rendre l'inflammation de la poudre plus instantanée; que le

charbon est nécessaire, comme matiere phlogistique, à la déflagration du nitre; & que la prodigieuse explosion de ce sel n'est due qu'au fluide élastique qui s'en dégage subitement, qui sert lui-même à la combustion du charbon, quoiqu'en vaisseaux clos, qui, suivant les expériences d'Hauksbée, de Hales & de Robin's, occupe un volume deux cents quarante-quatre fois plus considérable que celui de la poudre avant son inflammation, & qui peut encore être raréfié par la chaleur dans le rapport de 5 : 1.

L'acide du nitre se détruit réellement pendant sa déflagration; ainsi il est incapable de neutraliser l'alkali volatil qui soutient les miasmes putrides, mais il peut servir à diminuer l'infection de l'air, soit matériellement, par la quantité qu'il fournit lui-même de ce fluide pur, soit méchaniquement, par le déplacement qu'il occasionne dans l'espace où on le fait détonner.

On trouve après la déflagration du nitre, l'alkali qui neutralisoit son acide & la cendre des matieres combustibles avec lesquelles il s'est enflammé; c'est

l'*alkali extemporané* dont nous avons parlé en traitant des flux.

Le nitre, exposé au feu avec la plupart des substances métalliques, détonne avec leur phlogistique. Si l'opération se fait en vaisseaux clos, avec la précaution de ne projeter à la fois qu'une très-petite quantité, & de boucher tout de suite la tubulure de la cornue, elle prend le nom de *clyssus*; on s'en sert pour prouver la destruction de l'acide. Lorsqu'on n'a en vue que de calciner les métaux, on fait la projection dans un creuset que l'on a fait rougir auparavant.

Le nitre ne détonne pas avec l'or; il attaque seulement les métaux qui lui sont unis, à moins qu'ils ne se trouvent en si petite quantité, qu'ils ne puissent avoir contact immédiat avec la matiere saline : le nitre a la propriété de relever la couleur de l'or, affoiblie par le borax.

M. Lewis a traité la platine avec le nitre, elle a souffert dans cette opération un déchet de près de moitié; la liqueur alkaline a laissé sur le filtre une poudre brunâtre un peu plus qu'équi-

valente à cette diminution ; & avec ce précipité, il a obtenu des fleurs de sel ammoniac martiales. Nous avons jugé, comme M. Baumé, que cette expérience, répétée & poussée plus loin, pouvoit fournir quelques lumieres sur la nature de cette singuliere substance : voici le résultat de nos observations.

Nous avons pris deux gros de belle platine, à gros grains, séparée par le barreau aimanté, de tout ce qui avoit pu être attiré ; nous l'avons mêlée avec une once de nitre pur bien pulvérisé, & nous avons projeté ce mêlange par cuillerées, dans un creuset de grais de Bretagne, que l'on avoit fait rougir auparavant. A chaque projection, il y a eu une légere détonnation qui se manifestoit par quelques étincelles brillantes ; mais ces étincelles paroissoient plutôt se former dans le trajet des vapeurs qui s'élevoient du fond du creuset, qu'à la surface du bain. Nous avons fait bouillir le nitre, pendant un bon quart d'heure, quand la projection a été achevée, & nous avons laissé refroidir dans le fourneau.

La dissolution de la matiere saline trouvée au fond du creuset, a laissé sur le filtre la platine ternie & enduite d'une poudre noirâtre très-abondante; elle a été séchée en cet état, & s'est trouvée peser deux gros un grain $\frac{3}{4}$; alors nous avons versé dessus de l'acide vitriolique rectifié & très-pur; la liqueur, étendue par l'eau distillée & filtrée, a donné sur-le-champ & abondamment du bleu de prusse, par l'addition de l'alkali phlogistiqué.

La platine, décapée par cette opération, & débarrassée par les lautions d'un reste de poussiere noire qui se soutenoit dans l'eau, s'est trouvée avoir perdu neuf grains $\frac{1}{2}$.

On a essayé (à la vérité avec peu de succès) de concasser cette platine restante dans un mortier d'agathe; elle a été mêlée de nouveau à une once de nitre, & le mêlange projeté dans un creuset rouge, nous n'avons apperçu cette fois aucune étincelle: malgré cela, la dissolution de ce qui est resté dans le creuset, s'est trouvée très-alkaline, & nous n'en avons rien conclu, parce que le nitre s'alkalise

seul avec le contact de l'air; mais la platine étoit au moins aussi altérée que par la premiere opération, l'acide vitriolique s'en est chargé de même, la liqueur prussienne y a formé le bleu tout aussi abondamment; l'infusion de noix de galle l'a précipitée au moyen de l'alkali, comme la dissolution de fer, avec surabondance d'acide; l'alkali pur y a occasionné un précipité blanc sâle, qui s'est rassemblé difficilement, qui a laissé un enduit jaune sur le filtre; enfin, la platine restante étoit beaucoup plus terne, elle avoit perdu trente grains $\frac{1}{2}$, compris la portion que l'acide avoit prise, & la poussiere brune qui avoit été enlevée par les lavages, & qui étoit assez ténue pour se tenir suspendue dans l'eau pendant plusieurs heures.

Il n'étoit plus possible de supposer que la portion attaquée, d'abord par le nitre, & ensuite par l'acide vitriolique, fût un fer étranger à la platine elle-même, puisqu'il est évident qu'il auroit été calciné à la premiere détonnation, & que nous avions eu l'attention de ne soumettre à la seconde opé-

ration, que la platine qui avoit repris le brillant métallique : cette réflexion nous a engagés à traiter une troiſieme fois les cent cinq grains reſtans, & le réſultat a été encore plus ſatisfaiſant. Le creuſet ayant été tenu plus long-temps au feu, la platine étoit comme agglutinée au deſſous de la matiere, ſaline, & fortement adhérente au vaſe, la leſſive plus colorée & comme verdâtre, la pouſſiere noire plus abondante; l'acide vitriolique, bouilli ſur ce qui étoit reſté ſur le filtre, étoit ſenſiblement plus chargé, & la platine en état de métal, réduite à trente-cinq grains, compris quelques écailles qui avoient l'apparence de fer brûlé, & qui étoient beaucoup plus larges qu'aucun des grains de platine. Une autre circonſtance bien digne de remarque, c'eſt que dans ces trente-cinq grains on découvroit aiſément, à la ſeule vue, nombre de paillettes de couleur d'or, tandis qu'auparavant nous n'en avions apperçu aucune, même avec le ſecours de la loupe.

La couleur brune très-foncée de la derniere diſſolution vitriolique, nous

a engagés à en tenter l'évaporation ; la liqueur a déposé une matiere saline noire très-abondante, très-acide, mais qui n'avoit aucune forme déterminée.

Pour assurer ces expériences, nous avons fait digérer dans l'eau régale la poussiere noire qui avoit été séparée par les lavages ; elle a fourni une dissolution passablement chargée, qui avoit tous les caracteres d'une dissolution ordinaire de platine, qui a donné sur-le-champ un beau précipité jaune pâle, par l'addition de la dissolution de sel ammoniac, ce qui n'arrive pas à la dissolution de fer, dans le même acide mixte ; la liqueur prussienne saturée l'a colorée en verd, & la fécule bleue a été plusieurs jours à se rassembler.

Mais l'eau régale avoit laissé encore plus des trois quarts de la poussiere noire, elle pouvoit n'avoir dissous que quelques parcelles de platine simplement atténuées, & non altérées, qui étoient mêlées à cette poussiere ; c'étoit-là le point important à acquérir, avant que de décider que le nitre avoit en quelque sorte décom-

posé une portion de platine; pour cela nous avons repris le reste de cette poussiere, nous l'avons fait digérer plus long-temps, & avec une plus grande quantité de la même eau régale, & nous avons eu la satisfaction de voir que la liqueur filtrée n'avoit pris qu'une foible couleur de dissolution d'or, qu'elle ne tenoit plus de platine, puisque la dissolution de sel ammoniac ne l'a pas même troublée; qu'elle ne tenoit point d'or, puisque la dissolution de vitriol martial n'en a rien précipité; enfin, qu'elle tenoit un peu de fer, puisque la liqueur prussienne y a produit du bleu, & que l'alkali fixe y a occasionné un précipité d'un blanc sale, qui s'est rassemblé au bout de quelques heures.

Ainsi il est démontré que la platine peut être entiérement calcinée par ce procédé; que le nitre en fusion l'attaque, quoiqu'il n'y ait aucun signe de détonnation; qu'elle est après cela soluble en partie par l'acide vitriolique; enfin, que cette dissolution présente les mêmes phénomenes que les dissolutions des chaux de fer par le

même acide. Ces expériences mettent hors de doute l'opinion de M. le Comte de Buffon sur ce nouveau métal.

Le nitre n'a aucune action sur l'argent, il ne détonne pas avec lui, & ne peut lui enlever son phlogistique; l'or & l'argent sont donc les seuls métaux qui lui résistent absolument, & qui, sous ce point de vue, méritent d'être placés dans un ordre supérieur.

Le mercure est trop volatil pour être calciné par le nitre en fusion; on peut s'assurer cependant que sans cette volatilité il subiroit la loi commune, & se laisseroit enlever son phlogistique. Si on jette des globules de mercure coulant dans du nitre en fusion, il se fait un petit bruit pareil à celui qu'occasionne toujours la projection d'un corps froid dans un fluide bouillant, & on apperçoit quelques points blancs lumineux, qui disparoissent très-promptement.

Le turbith minéral lavé, mêlé au nitre, ne donne aucun signe de détonnation : cependant, comme il ne peut se volatiliser qu'après avoir repris

ſon phlogiſtique, le nitre peut alors le lui reprendre ; auſſi remarque-t-on dans cette opération une flamme qui s'éleve au deſſus des bords du creuſet, & la leſſive nous a paru plus alkaline qu'elle ne l'eût été, ſi le nitre eût été tenu auſſi long-temps au feu ſans mêlange. Un cercle de couleur citrine, qui s'eſt formé à la partie ſupérieure du filtre, nous a fait juger qu'il étoit reſté un peu de turbith dans la matiere ſaline.

Le nitre réduit le cuivre en chaux, quoiqu'il n'y ait pas une déflagration bien conſidérable ; elle ſert pour la peinture en émail ; elle donne à la fuſion un verre de couleur marron aſſez belle.

Le nitre calcine auſſi le plomb, & le réduit en litharge, mais ſans donner preſqu'aucun ſigne de détonnation.

Le phlogiſtique étant moins adhérent à l'étain, le nitre détonne avec ce métal comme avec les matieres combuſtibles, & le convertit abſolument en chaux blanche, qui ſert très-bien à la couverte de la faïance.

La détonnation du nitre avec le fer

donne des étincelles vives & brillantes, & c'eſt la raiſon pour laquelle on fait entrer beaucoup de cette compoſition dans les feux d'artifices. La terre martiale, ſéparée du nitre alkaliſé par la lixiviation & la filtration, forme ce qu'on appelle *ſafran de Mars de Zwelfer;* il n'eſt point attirable à l'aimant, lorſqu'il a été préparé avec une limaille très-fine : il ſert à la peinture en émail, & même en détrempe, comme une chaux métallique dans un état de diviſion parfaite, & d'autant plus réfractaire, qu'elle eſt plus dépouillée de phlogiſtique.

Le mêlange d'une partie d'antimoine & de trois parties de nitre pur, projeté par cuillerées dans un creuſet rouge, détonne avec violence : la matiere, pouſſée à la fuſion & coulée ſur un marbre, donne une maſſe très-déliqueſcente, qui eſt le *fondant de Rotrou.*

Cette maſſe, dépouillée par les lautions du nitre alkaliſé, & de la petite portion de tartre vitriolé qui s'eſt formée avec l'acide du ſoufre de l'antimoine, eſt une chaux blanche de

ce demi-métal, connue sous le nom d'*antimoine diaphorétique*.

Le bismuth, traité avec le nitre, se calcine, mais sans détonnation.

Le zinc, mêlé à parties égales avec le nitre pulvérisé, & projeté par cuillerées dans un creuset rouge, donne une inflammation très-vive, comme celui de tous les demi-métaux qui contient le plus de phlogistique. La dissolution de la masse saline est l'*alkaest de Respour*, à qui cet Auteur attribuoit la prétendue vertu de dissoudre toutes les substances métalliques; ce qui reste sur le filtre, est une chaux blanche de zinc; la détonnation est moins violente, moins tumultueuse, lorsque l'on met trois parties de nitre pour une partie de zinc, suivant le procédé de M. Pott.

Le même Chymiste assure qu'en tenant long-temps le nitre & le zinc en fusion, à un feu si doux qu'ils se mêlent sans détonner, on obtient une masse noire qui répand, lorsqu'on la dissout dans l'eau, une quantité singuliere d'esprit volatil.

L'arsenic, projeté dans un creuset,

avec partie égale de nitre, donne après une légere déflagration, une matiere qui se bourſouffle conſidérablement, qui, étant pouſſée à la fuſion, laiſſe une maſſe vitreuſe très-alkaline, très-déliqueſcente, qui devient opaque en refroidiſſant. Nous verrons ailleurs que le même mêlange, traité dans des vaiſſeaux qui ne laiſſent pas un auſſi libre accès à l'air, donne un ſel où l'acide arſenical eſt fixé par ſon union avec l'alkali.

L'action du nitre ſur le cobolt & le nickel, n'eſt connue que par les expériences que M. Ardviſſon a faites, pour décider la queſtion de ſavoir ſi le nickel eſt un métal particulier, ou un alliage naturel du cobolt avec le fer, l'arſenic & le cuivre (1). Il l'a tenu pendant pluſieurs heures en fuſion, dans un creuſet, avec du régule de nickel de Souabe fondu par M. Cronſtedt, & il a obſervé qu'il s'élevoit d'abord de l'arſenic, que les parois du creuſet

(1) Obſervations de Phyſ. de M. Rozier, tom. 8, pag. 286.

étoient colorées en bleu par le cobolt, & qu'il restoit au fond une matiere verte qui, séparée de l'alkali, & traitée de nouveau à plusieurs reprises, avec huit, douze, & même jusqu'à seize parties de nitre, a laissé enfin après l'édulcoration une poudre verte qu'il regarde comme la chaux de nickel purifiée de l'arsenic & du cobolt, qu'il a réduite en un régule d'un jaune blanc, obéissant à l'aimant de même qu'au marteau, & dont la pesanteur spécifique, comparée à celle de l'eau distillée, étoit dans le rapport de 9 : 1 ; d'où il conclut que c'est un procédé certain pour découvrir le cobolt caché dans le nickel, pour le diminuer, au point qu'on n'en apperçoive plus aucun vestige dans les dissolutions humides ; & même il présume que les dernieres apparences de couleur que le nickel communique encore après cela au verre du borax, & qui est tellement superficielle, qu'elle disparoît par la réduction qu'opere la flamme d'un charbon, n'appartient pas au cobolt, mais au fer.

La calcination par le nitre est,

comme l'on voit, un très-bon moyen d'enlever promptement aux métaux leur phlogistique; les chaux que l'on obtient par ce procédé sont, comme toutes les autres, une combinaison de la terre du métal avec l'air fixe; aussi prennent-elles toujours une augmentation de poids proportionnelle, à moins que la volatilité ou la fusibilité de la terre métallique ne change le résultat de l'opération, comme il arrive dans la détonnation du plomb, du zinc, &c. Une once de limaille de fer ainsi calcinée, pesoit, après avoir été lavée & séchée, cent quatre-vingt-seize grains $\frac{1}{2}$ de plus, quoiqu'il y eût encore des parcelles sensibles à l'approche de l'aimant; une once d'étain a pris quatre-vingt-treize grains $\frac{1}{2}$; une once de cuivre rouge, cinquante-six grains $\frac{2}{3}$ (1).

Quoique dans cette espece de calcination les métaux ne soient pas en contact avec l'air, on ne doit pas être

(1) Digressions académiques de M. de Morveau, pag. 180.

étonné qu'ils se combinent avec ce fluide, puisque nous avons vu qu'il s'en dégage une quantité considérable de l'acide du nitre, au moment de sa décomposition par le phlogistique; ainsi l'opération se fait par voie d'échange, & rien n'est si favorable au jeu des affinités.

Nous avons déjà observé (tom. 1, pag. 274) que le nitre détonne avec les bitumes, & que c'est par ce procédé que M. Bourdelin est parvenu à décomposer le sel volatil acide du succin, à le débarrasser de la matiere huileuse, & à y reconnoître les caracteres de l'acide marin; découverte importante, mais dont les preuves peuvent laisser encore aujourd'hui quelques doutes à ceux qui ont observé que l'alkali saturé d'air fixe avoit plusieurs propriétés communes avec le sel de Silvius.

Enfin, le nitre détonne avec toutes les matieres combustibles, & décompose, très-promptement dans cette opération, les substances où le principe phlogistique est dans un état de combinaison qui le laisse à peine recon-

noître. Non-seulement le tartre crud, mais l'acide concret du tartre lui-même, purifié & cryſtalliſé, porte encore aſſez de matiere huileuſe, pour que le mêlange de ce ſel, avec partie égale de nitre, projeté dans un creuſet rouge, produiſe une vive déflagration.

Il y a lieu de croire que le principe acide eſt détruit ou volatiliſé, puiſqu'on n'a pas encore remarqué qu'il ſe formât un ſel neutre dans l'alkali extemporané.

L'acide du nitre s'unit très-bien avec l'alkali minéral, & forme avec lui un ſel neutre qui ſe cryſtalliſe en loſanges ou en cubes; on le nomme *nitre cubique* : il eſt un peu déliqueſcent, il a la ſaveur du nitre, mais il eſt plus âcre, il détonne & fuſe ſur les charbons, & avec toutes les matieres phlogiſtiques ; il ſe laiſſe décompoſer comme le nitre par l'acide vitriolique.

Nous avons donné dans le ſecond volume des Mémoires de cette Académie, une obſervation ſur le froid produit pendant la diſſolution des cryſtaux de ſoude, par l'acide nitreux ;

l'opération exige deux conditions qui la rendent plus intéreſſante, en ce qu'elles circonſcrivent en quelque ſorte les cauſes de ce phénomene. Il faut, d'une part, que l'acide ſoit médiocrement concentré; de l'autre, que l'alkali ſoit préſenté à l'acide ſous forme de cryſtaux ſolides. Dans ces circonſtances, il y a refroidiſſement de ſix degrés, quoiqu'il y ait en même temps un mouvement d'efferveſcence conſidérable; on a penſé que ce froid étoit produit par l'évaporation: cette opinion eſt d'autant plus vraiſemblable, que les diſſolutions du ſel ammoniac par l'acide vitriolique, & même avec l'eau, produiſent auſſi du froid; que le nitre, l'alkali volatil, l'alkali végétal cryſtalliſé, l'alkali minéral, &c. ſont également capables de refroidir l'eau qui les diſſout, & qu'il eſt très-probable qu'il ſe dégage quelque fluide pendant ces opérations; mais cette probabilité ſe changera en preuve, quand nous traiterons des propriétés de l'éther.

L'acide du nitre diſſout avec efferveſcence l'alkali volatil, il s'en ſature, &

& forme avec lui un sel qui se cryſtallise en aiguilles, & que l'on nomme *nitre ammoniacal;* ſes cryſtaux ne ſe forment que par l'évaporation inſenſible; il a un peu plus de ſaveur que le nitre ordinaire, il s'humecte facilement à l'air, il augmente très-ſenſiblement le froid de la glace, il ſe décompoſe par les alkalis fixes, & même par les terres abſorbantes qui en dégagent l'alkali, ce qui forme une exception à la regle générale conſignée dans la table des affinités.

Une propriété bien remarquable du nitre ammoniacal, eſt de détonner ſeul ſans contact de matieres phlogiſtiques. Si on l'expoſe dans un creuſet, à un feu capable de le liquéfier, à peine a-t-il acquis un certain degré de chaleur, qu'il s'enflamme & détonne, même avant que de rougir; ce qui prouve bien que le phlogiſtique fait partie conſtituante de l'alkali volatil, que c'eſt de lui que cette ſubſtance tient ſa volatilité. Il n'eſt pas beſoin, après cela, d'avertir du danger qu'il y auroit à tenter la ſublimation du nitre ammoniacal, ou à traiter en vaiſſeaux clos

ce nitre, qui s'enflammeroit néceſſairement, & y produiroit la même exploſion que la poudre à canon.

Tous les ſels nitreux à baſe alkaline, ont la propriété de former, avec le foie de ſoufre, une *poudre fulminante*; on la fait communément, en pulvériſant enſemble trois onces de nitre bien ſec, deux onces de ſel de tartre, & une once de fleurs de ſoufre; ce mêlange doit être tenu dans une bouteille bien bouchée, & ſi l'on en met un demi-gros ou un gros dans une cuiller de fer, elle ſe liquéfie au premier inſtant, & produit bientôt après une exploſion très-bruyante.

L'acide nitreux ſeul n'attaque l'or, ni par la voie ſeche, ni par la voie humide, quoiqu'il ſoit, comme nous le verrons, une des parties conſtituantes eſſentielles de ſon diſſolvant propre; mais ſi on a diſſous l'or par l'eau régale, & qu'on l'ait enſuite précipité par un alkali, ce précipité peut être diſſous par l'acide nitreux: cette diſſolution, qui n'a point encore été examinée, ne peut être que bien im-

parfaite, puiſque l'or ſe dépoſe au bout de quelque temps, ce qui annonce que ſes molécules ne ſont point exactement équipondérables au fluide. L'or précipité de nouveau par l'alkali volatil, eſt encore fulminant, ſuivant les expériences de M. Bergmann.

MM. Brandt & Scheffer ont diſſous, par l'acide nitreux, l'or ſéparé de l'argent par l'opération du départ; & le premier aſſure que l'or, calciné avec le biſmuth & le cobolt, eſt attaqué par l'eau-forte en même temps que ces demi-métaux.

Suivant M. Monnet, l'or précipité de ſon diſſolvant par les acerbes, s'unit, d'une maniere particuliere, avec l'acide nitreux; la diſſolution eſt de couleur bleuâtre, elle eſt plus permanente, & l'alkali n'en précipite rien: nous ajouterons l'obſervation d'un phénomene non moins important, qui paroît avoir échappé à cet Auteur; c'eſt que l'or, précipité de l'eau régale par l'infuſion de noix de galle, ſe montre, au bout de quelques jours, avec ſon brillant métallique, mais dans un tel état de diviſion, qu'il ſe tient

à la surface du liquide, ou même qu'il grimpe sur les parois des vaisseaux; c'est sans doute à cette condition qu'il doit sa dissolubilité, ainsi que dans l'opération de M. Brandt.

L'acide nitreux n'a aucune action sur la platine, à quelque degré qu'il soit concentré, même avec le secours de la chaleur; il la rend seulement plus brillante, plus décapée, & il ne prend aucune couleur dans cette digestion; mais nous avons observé que si on verse de l'eau-forte très-pure sur la platine précipitée de l'eau régale par l'alkali fixe, & que l'on tienne pendant quelque temps ce mêlange sur le bain de sable, la dissolution se fait complétement; elle ressemble plus à une dissolution d'or, qu'à une dissolution de platine; elle est décomposée par le sel ammoniac; l'alkali prussien l'a précipitée en bleu tirant au verd; nous avons trouvé le lendemain, à la surface de ce mêlange, quelques petits crystaux brillans d'un jaune foncé, qui ont paru à la loupe d'une forme réguliere, & que nous avons regretté de ne pouvoir nous procurer en assez

grande quantité, pour les soumettre à un plus ample examen.

L'acide nitreux est le dissolvant propre de l'argent, il l'attaque même à froid, avec une effervescence considérable, & qui produit une chaleur sensible. Pendant la dissolution, l'argent paroît d'une couleur noire, & l'acide d'une couleur rouge; il s'éleve des vapeurs orangées, dont la nuance s'affoiblit à mesure que le dissolvant se sature; lorsqu'il est bien concentré, il paroît quelquefois d'un beau bleu; il faut environ le double du poids de l'argent pour achever sa dissolution, mais ces proportions varient, suivant que l'acide est plus ou moins fort.

L'acide nitreux doit être très-pur, parce que, comme nous avons vu, s'il étoit mêlé de parties d'acide vitriolique ou d'acide marin, on n'auroit, au lieu d'une dissolution nitreuse, qu'un précipité de vitriol d'argent ou de lune cornée.

La dissolution d'argent pur est sans couleur, elle fournit par le refroidissement des cristaux très-blancs, disposés en lames minces; c'est ce que l'on

nomme cryſtaux de lune ou *nitre lunaire*, c'eſt un ſel neutre à baſe métallique, où l'acide eſt foiblement engagé; il n'attire cependant pas l'humidité de l'air, mais il ſe noircit très-aiſément par les vapeurs phlogiſtiques; nouvelle preuve de la grande affinité de la terre de l'argent avec le principe métalliſant.

Si l'on met des cryſtaux de lune ſur un charbon ardent, ils perdent d'abord leur eau de cryſtalliſation, qui eſt très-abondante; ils fuſent enſuite comme le nitre ordinaire, l'acide ſe diſſipe, ou plutôt ſe décompoſe avec le phlogiſtique par l'ignition; il reſte ſur le charbon une petite lame qui eſt véritablement de l'argent revivifié, puiſqu'il ſuffit de la frotter avec le bruniſſoir, pour lui rendre le brillant métallique.

La diſſolution d'argent appliquée ſur des matieres animales, y laiſſe des taches d'un noir pourpré, qui ne s'efface que très-difficilement, & au bout d'un certain temps; cette couleur vient encore de l'action de ce métal ſur le phlogiſtique des matieres ani-

males. Cette dissolution est une liqueur d'épreuve, d'un grand usage en chymie, & pour l'examen des eaux minérales, où elle fait reconnoître sur-le-champ la présence des sels vitrioliques & marins; on s'en sert, comme nous l'avons dit, pour purifier l'acide nitreux, que l'on emploie lui-même pour dissoudre l'argent, & qui porte le nom d'eau-forte précipitée.

Si l'on fait évaporer à siccité la dissolution d'argent, & qu'après l'avoir ainsi desséchée, on la place dans un creuset sur les charbons, elle se liquéfie de nouveau, se bourfouffle, & passe ensuite à une fusion tranquille; on la coule en cet état dans une lingotiere, pour la mouler en forme de petit cylindre, de la grosseur d'une plume; elle forme, en se refroidissant, une masse fragile d'une couleur plus ou moins brune, suivant qu'on l'a tenue plus long-temps en fusion; c'est la *pierre infernale*, l'un des plus puissans caustiques, & dont la Chirurgie fait un fréquent usage.

Cette propriété caustique vient, d'une part, de ce que l'acide a été

porté au plus haut degré de concentration, à la faveur de son union avec l'argent; d'autre part, de ce qu'il n'adhere pas assez à la terre métallique, pour être parfaitement neutralisé, quoiqu'il y ait un point de saturation au-delà duquel on ne peut entretenir la fusion, & occasionner par-là la dissipation de l'acide, sans qu'il se précipite en même temps une portion de terre métallique. Lorsque cela arrive, on peut reprendre ce précipité par de nouvelle eau-forte, & la jeter sur-le-champ dans le creuset, s'il n'est pas trop poreux.

Nous retrouvons encore dans ces opérations deux observations importantes de cryſtallisation. 1°. Les petits cylindres de pierre infernale se cryſtallisent réellement en refroidissant, & si on les casse, on remarque qu'ils sont composés de petites aiguilles, qui partent en rayons du centre à la circonférence. 2°. Si pendant la fusion il s'est évaporé une partie d'acide nécessaire à la saturation, l'argent qui lui servoit de base se sépare du reste de la dissolution, tombe dans la partie infé-

rieure du creuſet, ſe fige, parce que le degré de chaleur n'eſt plus ſuffiſant pour le tenir en fuſion; mais comme il reprend auſſi-tôt le phlogiſtique, comme ſa précipitation n'eſt pas ſubite, mais progreſſive comme l'évaporation; comme il ſe trouve, dans une liqueur dont la denſité favoriſe l'action réciproque de ſes molécules dans la même proportion, qu'elle fait obſtacle à leur force de peſanteur ou de tendance au centre de la terre, le métal ainſi reſſuſcité ſe cryſtalliſe en belles aiguilles beaucoup plus ſaillantes que les linéamens que nous avons obſervés dans la ſimple fuſion; en quoi il eſt aiſé de voir que les phénomenes de cryſtalliſation ſuivent conſtamment, & de la maniere la plus frappante, les regles que nous lui avons aſſignées, d'après les principes de la méchanique rationnelle.

Le nitre lunaire s'allie, ſuivant M. Monnet, à tous les ſels nitreux métalliques, excepté le nitre mercuriel; il ſe confond tellement avec le nitre cuivreux, qu'il n'eſt pas poſſible de les ſéparer, & ce phénomene n'eſt pas

difficile à expliquer dans nos principes, puisque leurs cryſtaux ont la même figure.

L'argent eſt précipité de ſa diſſolution par le cuivre; on la verſe dans des vaiſſeaux de roſette, l'acide nitreux attaque les parois du vaſe, & lâche l'argent, qui ſe dépoſe en état de métal & très-diviſé: cette eſpece de cémentation eſt fort en uſage pour retirer l'argent des eaux-fortes qui ont ſervi au départ de l'or; quelques-uns le purifient en paſſant deſſus de l'eau ſeconde, qui diſſout par préférence le cuivre qui y eſt mêlé; d'autres jettent ſimplement du nitre ſur le métal en fuſion, mais il eſt plus avantageux & plus ſûr de mêler l'argent de cémentation avec le nitre pur, & de le pouſſer enſuite à la fuſion, comme le recommande M. Cramer.

L'argent eſt également précipité par le fer, mais il y a toujours une portion de chaux martiale qui trouble la diſſolution, ſe dépoſe avec l'argent, & en rend la fonte difficile.

Enfin, M. Monnet a fait voir que l'acide nitreux attaquoit l'argent dans

ſes mines, qu'on le ſéparoit ainſi du ſoufre & des terres qui reſtoient ſur le filtre; que l'on pouvoit même eſtimer le cuivre qui auroit été diſſous avec lui, en faiſant état du déchet des lames dont on ſe ſeroit ſervi pour le précipiter; de ſorte qu'il n'y auroit que l'arſenic dont il ſeroit difficile de déterminer la quantité, mais qui eſt auſſi l'article le moins important dans ces eſſais.

L'acide nitreux diſſout très-bien le mercure; dix onces de bon acide ſuffiſent pour achever la diſſolution de huit onces de ce métal; il l'attaque même à froid, & produit efferveſcence & chaleur; on place quelques inſtans les vaiſſeaux ſur le bain de ſable, après quoi l'on eſt obligé de les retirer, pour prévenir l'évaporation d'une trop grande partie d'acide.

La diſſolution ſe colore d'abord en bleu, par l'union du principe inflammable; il s'y forme, par le refroidiſſement, un ſel neutre non déliqueſcent, diſpoſé en aiguilles; c'eſt le *nitre mercuriel:* ſa cryſtalliſation fournit une preuve bien évidente de ce que nous

avons dit, que la chaleur formoit un fluide volatil dans lequel les cryſtaux s'élançoient plus facilement: M. Baumé a remarqué que la diſſolution de nitre mercuriel refroidi ſur le bain de ſable, donnoit des aiguilles perpendiculaires, & que, refroidies loin du feu, elles donnoient des aiguilles horizontales; il n'y a pas d'autre différence entre la cryſtalliſation que nous faiſons prendre à volonté au fer avec notre flux, & les végétations que M. Grignon a trouvées après le refroidiſſement d'un grand fourneau.

La diſſolution de mercure, après avoir donné tous ſes cryſtaux, laiſſe précipiter une partie de mercure calciné, d'un jaune citrin; elle en dépoſe de même, lorſqu'on l'étend avec une certaine quantité d'eau diſtillée; M. Monnet le nomme très-bien *turbith nitreux :* il le regarde comme une pure chaux de mercure, de même que le turbith minéral lavé; il ſe fonde principalement ſur ce qu'il eſt indiſſoluble dans l'eau, & que l'acide du nitre le diſſout radicalement; mais nous avons déjà annoncé que pluſieurs

Chymiſtes penſoient au contraire que le turbith étoit un ſel; nous croyons devoir ajouter ici que la préſence de l'acide vitriolique y a été reconnue en dernier lieu par M. Bayen, qui a fait à ce ſujet une ſuite d'expériences très-intéreſſantes (1); & ſi le turbith minéral, précipité de la diſſolution nitreuſe par les vitriols, retient, comme il l'aſſure, outre l'acide vitriolique, une portion d'acide nitreux qu'il ne perd qu'au moment de ſe ſublimer, on peut conjecturer que le turbith nitreux eſt dans le même cas.

Le nitre mercuriel eſt un corroſif violent, ſur-tout quand on n'a point ſéparé l'acide ſurabondant; il fuſe & détonne ſur les charbons, mais moins que le nitre ordinaire: ſes cryſtaux ſont ſujets à ſe couvrir de turbith nitreux, pour peu qu'ils ſoient humectés.

La diſſolution de mercure, miſe à évaporer juſqu'à ſiccité, donne une

(1) Obſervations de Phyſ. de M. Rozier, tom. 6, pag. 487.

masse saline blanche; on la pulvérise dans un mortier de verre, on la fait calciner ensuite dans de petits matras, elle prend alors la couleur rouge, orangée à la partie supérieure, plus vive à la partie inférieure; c'est ce que l'on nomme improprement *précipité rouge*, qui est très-caustique, à raison de la grande concentration du peu d'acide qui y reste engagé. Si la calcination est poussée plus loin, l'acide s'éleve de plus en plus, emporte avec lui un peu de mercure, partie sublimé, partie en grenailles, & ce qui reste est absolument semblable au précipité *per se*, qui se fait, comme nous l'avons dit, par la seule calcination lente & ménagée du mercure: il fournit de même de l'air déphlogistiqué.

Le mercure est précipité de sa dissolution par les alkalis & les terres absorbantes. La couleur de ces précipités change, suivant que les substances que l'on emploie pour précipiter, sont plus ou moins pourvues d'air ou de phlogistique. L'alkali cristallisé, la dissolution de sel de tartre & l'alkali caustique, donnent autant de

nuances différentes dans la même dissolution; il en est de même de la terre calcaire & de l'eau de chaux. Suivant M. Bayen, tous ces précipités retiennent quelques portions de l'acide qui tenoit le métal en dissolution, & des substances qui ont servi à le précipiter; mais cela n'empêche pas ce savant Chymiste de reconnoître que l'augmentation de poids de ces précipités est due, pour la plus grande partie, au fluide élastique, comme celle des métaux calcinés par le feu. Ses expériences ont même contribué à établir cette vérité (1); nous lui devons enfin une observation neuve & très-curieuse, sur la propriété de tous les précipités mercuriels, de détonner avec le soufre. Si on met dans une cuiller de fer un mêlange d'un demi-gros de précipité de mercure par l'alkali fixe, bien édulcoré, & de six grains de fleurs de soufre, & que l'on échauffe la matiere

(1) Observ. de Phys. de M. Rozier, tom. 3, pag. 129 & 280, & tom. 6, pag. 487.

par degrés, elle donne d'abord une petite fumée, s'enflamme subitement, & détonne comme une pareille quantité de poudre à canon; il reste dans la cuiller une poudre noire, rare & légere, qui a perdu plus de moitié de son poids.

Ce phénomene, suivi dans toutes ses circonstances, devient encore plus intéressant. Quatre gros du même précipité, calciné à feu ouvert, au point de perdre quinze grains, ont encore produit la même détonnation avec le soufre. M. Bayen l'a obtenue avec les précipités par l'alkali minéral, par l'alkali caustique, par l'eau de chaux; elle a été constamment plus foible avec les précipités par l'alkali volatil; il l'a produite enfin avec les précipités de turbith & de sublimé corrosif, ce qui ne permet pas d'attribuer cette explosion à la petite quantité d'acide nitreux qui pourroit s'être fixée dans la terre métallique des autres précipités.

Nous avons vu que l'acide vitriolique décomposoit, par une affinité supérieure, la dissolution de mercure;

nous verrons qu'elle eſt également précipitée par l'acide marin, & les ſels qui en ſont formés.

Une lame de cuivre, plongée dans une diſſolution de mercure, y reçoit une ſorte d'étamage ou d'argenture aſſez brillante, mais de peu de durée; elle eſt produite par le mercure, que l'acide abandonne à meſure qu'il ſe combine avec le cuivre; le phlogiſtique de celui-ci s'unit à la terre mercurielle, & dans cet état, il adhere par amalgame à la ſurface du cuivre.

M. Monnet a obſervé que le cinabre réſiſtoit à l'action de l'acide nitreux.

Enfin, le ſublimé corroſif ſe diſſout dans l'acide nitreux, à l'aide d'un peu de chaleur; le mêlange exhale quelques vapeurs qui ont l'odeur d'eau régale, mais les cryſtaux qui s'y forment ſont du ſublimé corroſif pur; ce qui prouve combien l'affinité de l'acide marin eſt ſupérieure, & que l'acide nitreux ne ſert ici que de véhicule fluide. Il eſt très-poſſible que la diſſolution radicale du turbith minéral, par l'acide nitreux, s'opere de la même maniere.

L'acide nitreux s'unit au cuivre avec la plus grande violence, même à froid, il en dissout environ une quantité égale à son poids; la dissolution est de couleur bleue, le plus souvent troublée par un peu de chaux de cuivre qui se précipite à la fin sous la forme d'une poudre verdâtre: poussée à l'évaporation, elle se coagule en une masse dans laquelle il est difficile d'appercevoir des cristaux; mais lorsque cette dissolution a été étendue & filtrée, pour en séparer la terre métallique calcinée & non combinée, elle fournit de très-beaux petits cristaux bleus allongés, & de forme quarrée, que l'on peut conserver solides en les tenant dans une bouteille bouchée.

Ce sel est un de ceux qui se dissolvent le plus aisément dans l'esprit de vin; il peut en prendre jusqu'à $\frac{1}{6}$ de son poids, suivant l'observation de M. Macquer.

Le *nitre cuivreux* peut, comme tous les autres nitres métalliques, fournir à la distillation un acide concentré & fumant.

L'acide vitriolique, versé dans la

dissolution du nitre cuivreux, le décompose, & le mêlange donne, par la seule évaporation à l'air libre, des cryſtaux de vitriol de cuivre.

Le cuivre est précipité de sa dissolution nitreuse, par les alkalis & les terres absorbantes; nous ferons connoître ailleurs l'action qu'exercent sur lui les alkalis, comme dissolvans, & sur-tout l'alkali volatil.

La dissolution nitreuse de cuivre est précipitée par le fer, & il reprend le phlogistique que perd le métal précipitant, mais toutes les précipitations métalliques par le fer, dans l'acide nitreux, sont toujours mêlées à une portion de chaux martiale.

L'acide nitreux attaque les chaux de cuivre, & même ce métal combiné dans ses mines avec le soufre; mais M. Monnet, à qui l'on doit cette observation, qui peut être fort utile à la docimastique, observe que les dernieres parcelles du cuivre adherent si fortement au soufre, que l'on ne parvient à rompre cette union qu'en aidant l'action de l'eau-forte par la chaleur.

L'acide nitreux affoibli dissout très-bien le plomb, la dissolution évaporée fournit des cryſtaux triangulaires applatis, dont les angles ſont tronqués; c'eſt le *nitre ſaturnin*, qui eſt douceâtre ou ſucré, comme tous les ſels formés de ce métal, qui n'eſt pas déliqueſcent, qui a la propriété ſinguliere de détonner ſeul & ſans s'enflammer, & qui laiſſe une chaux jaunâtre très-fuſible & capable d'attaquer les meilleurs creuſets.

C'eſt une choſe remarquable que l'acide nitreux concentré agit moins ſur le plomb que lorſqu'il eſt affoibli; la raiſon eſt que le nouveau compoſé qui en réſulte adhere à la partie métallique, & la défend, s'il n'eſt délayé dans une quantité ſuffiſante du fluide aqueux: on emploie deux onces d'acide, & cinq onces d'eau, pour dix gros de lames de plomb.

M. Groſſe avoit penſé que la poudre griſe, qui ſe précipite pendant la diſſolution du plomb, contenoit du mercure. M. Baumé a vérifié que ce n'étoit que du plomb à demi calciné par l'acide nitreux, & a renvoyé cette

pinion au nombre des erreurs enfan-ées par l'imagination des Adeptes, ur la mercurification des métaux.

Le nitre saturnin est décomposé par acide vitriolique, l'acide marin & les els neutres formés de ces dissolvans, e qui vient d'une affinité supérieure le ces acides avec la terre du plomb, lans l'état de dissolution.

On place communément le nitre aturnin dans la classe des sels qui sont décomposés par l'eau seule; mais, uivant M. Baumé, le précipité n'est que du vitriol de plomb formé par l'a-cide de la sélénite; rien ne se précipite, i l'on se sert d'eau distillée.

Les alkalis & les terres absorbantes précipitent la dissolution de plomb, ous la forme d'une poudre blanche qui se ternit bientôt à l'air en attirant es vapeurs phlogistiques.

La table des affinités indique le fer & le cuivre comme devant aussi le précipiter.

L'acide nitreux n'attaque pas le plomb combiné dans ses mines avec le soufre; mais, suivant M. Monnet, il dissout ses mines blanches, vertes &

rouges, de même que ses chaux artificielles. Nous avons fait digérer dans l'acide nitreux une espece de ceruse jaune, ou de massico natif du Dauphiné, qui nous avoit été envoyé par M. le Chevalier de Sayve : la dissolution filtrée a déposé, par le seul refroidissement, une quantité de petits cryſtaux très-billans; elle a été précipitée en blanc par l'acide vitriolique.

L'étain est plutôt calciné que dissous par l'acide nitreux; ce dissolvant l'attaque avec impétuosité, chaleur & bouillonnement, lui prend son phlogistique & le convertit en chaux blanche indissoluble & de difficile réduction. Si on présente de nouvel étain au même acide, les phénomenes recommencent & se répetent jusqu'à ce que tout l'acide se soit élevé en vapeurs; car il ne se charge presque pas de la terre métallique, ou du moins il en retient une si petite quantité, il lui adhere si foiblement, qu'il n'est pas moyen d'en retirer un sel; l'évaporation acheve de calciner & de précipiter la partie insensible qui étoit tenue

en dissolution. M. Monnet assure qu'ayant fait digérer l'acide nitreux, étendu de huit parties d'eau, sur une chaux d'étain précipitée de l'eau régale & bien édulcorée, il est parvenu à en faire une dissolution, qui, après avoir passé sur le filtre, donnoit des signes non équivoques de la présence du métal.

L'acide nitreux a une telle affinité avec le phlogistique, & le fer le lui présente si peu engagé, qu'il le dissout même après en avoir été saturé, & laisse tomber la terre métallique pour reprendre le phlogistique du nouveau fer, tant qu'il reste de l'acide.

La dissolution du fer est si rapide, qu'on ne doit le présenter qu'en barreau & non en limaille. Avant la saturation, la liqueur est verdâtre; elle passe au rouge brun, & se convertit en peu de temps en une gelée, dont la chaux martiale se précipite, lorsqu'on la délaie dans suffisante quantité d'eau, & dont il est impossible de retirer des cryſtaux.

M. Baumé propose de se servir de ce procédé, pour obtenir l'acide ni-

treux fumant, en recevant dans un récipient les vapeurs rouges qui s'élevent pendant la dissolution, après néanmoins que le flegme se sera élevé à la premiere chaleur.

Pendant la dissolution du fer par l'eau-forte, ce n'est plus, comme nous avons vu, de l'air inflammable, c'est de l'air nitreux qui se dégage.

L'acide nitreux attaque aussi le fer en état de chaux & de précipité, mais la dissolution qu'il fait de la mine de fer spathique, est une de celles qui nous a paru présenter le plus de phénomenes intéressans. Si on met de cette mine pulvérisée dans une fiole appareillée pour les distillations pneumatiques, & que l'on verse dessus de l'eau-forte, elle l'attaque sans le secours de la chaleur, elle la dissout radicalement; mais il faut un temps très-considérable, pendant lequel l'effervescence continue & dégage, d'instant en instant, des bulles d'air; l'opération a duré plus de quinze jours, avec une once seulement de cette mine. Lorsque la dissolution est saturée, elle est d'une belle couleur jaune

jaune très-foncée & très-limpide, non sujette à se troubler; de sorte que nous ne connoissons pas de procédé plus avantageux pour avoir une belle dissolution de fer par l'acide du nitre.

L'air produit pendant cette combinaison, est en partie air fixe & en partie air nitreux; on reconnoît le premier à la facilité avec laquelle il est absorbé par l'eau du récipient; le second fait effervescence avec l'air commun.

La cause qui rend cette dissolution plus parfaite, plus permanente que celle du fer, est un point de théorie qui mérite d'être examiné; mais, pour l'appuyer sur un plus grand nombre de faits, nous le renvoyons après ce que nous avons à dire de l'action du même acide sur les chaux d'antimoine.

Considérons maintenant ce qui se passe, lorsqu'on présente les demi-métaux à l'acide nitreux.

Il attaque puissamment le régule d'antimoine, & le réduit en une chaux blanche, qui est une sorte d'antimoine diaphorétique, d'où il est aisé de con-

clure qu'il y a plutôt calcination que dissolution.

M. Geoffroy a remarqué que l'acide nitreux, digéré sur l'antimoine crud, en retenoit une partie en dissolution, & M. Monnet a observé la même chose, en opérant sur le kermès, le verre d'antimoine, la chaux grise, & même sur la chaux blanche; toutes ces dissolutions ont été permanentes, avec la condition néanmoins d'une surabondance d'acide: cet Auteur rejette avec raison le système de ceux qui supposent que la substance métallique n'est retenue par le dissolvant, que parce que le soufre, auquel elle étoit unie, défend & conserve son phlogistique: cette opinion ne pourroit convenir à notre dissolution de mine de fer spathique, où il se trouve, au lieu de soufre, de l'air fixe, c'est-à-dire, le principe le plus capable de déplacer le phlogistique, & le plus favorable à la calcination. M. Monnet pense que cet effet est dû uniquement à la lenteur de la combinaison, & ce que nous avons rapporté de la dissolution de la mine de fer aérée, semble

devoir fortifier cette conjecture; mais si on fait attention que l'acide nitreux lâche la terre martiale, pour s'emparer du phlogistique du nouveau métal qu'on lui présente, on ne doutera pas que ce ne soit la grande affinité de ce dissolvant avec le principe inflammable, qui occasionne la précipitation de la terre métallique; & on ne sera plus étonné que la dissolution soit claire & permanente, avec une chaux métallique qui ne porte plus à l'acide cette quantité de phlogistique sur lequel il épuisoit son action.

La dissolution de l'antimoine par l'acide nitreux, est précipitée en bleu par la liqueur prussienne, de même que celle qui a été faite par l'acide vitriolique.

Trois parties d'acide nitreux dissolvent très-bien, même à froid, deux parties de bismuth; il faut le jeter successivement par petits morceaux, pour prévenir encore la chaleur & l'efferveſcence qui seroient assez considérables pour faire passer la liqueur sur les bords du vaisseau, ou pour

dissiper une portion de l'acide en vapeurs rouges.

La dissolution faite, il se précipite une poudre noire que l'on a prise pour du bitume, que d'autres croient être simplement du bismuth privé de phlogistique, que M. Baumé conjecture, avec plus de fondement, n'être autre chose que du soufre.

La dissolution du bismuth est claire, sa couleur change suivant la concentration de l'acide, & les matieres étrangeres unies à la terre métallique; elle est tantôt verdâtre, tantôt d'un cramoisi sale, quelquefois même sans couleur; elle fournit à l'évaporation des crystaux de *nitre de bismuth*, grouppés en grosses aiguilles blanches, brillantes, taillées par un bout en pointes de diamant; ce sel est efflorescent, & se ternit aisément par les vapeurs phlogistiques: il décrépite plus qu'il ne détonne sur les charbons.

La dissolution de bismuth, séparée du précipité noir, étendue dans une quantité d'eau pure, qui doit être au moins égale à son poids, dépose une

poudre d'un très-beau blanc, qui, lavée à plusieurs repriſes pour la deſſaler complétement, forme ce qu'on appelle *magiſtere de biſmuth*, ou blanc de fard, que quelques-uns placent au nombre des ſels avec le moins d'acide poſſible, que d'autres regardent comme une pure chaux métallique : une once de biſmuth donne neuf gros de ce précipité.

Cette diſſolution n'eſt pas la ſeule qui ſe décompoſe par l'eau pure, mais l'effet eſt plus rapide, plus ſenſible, & nous fournit l'occaſion de faire une heureuſe application de la théorie des diſſolutions par équipondérance ; car, s'il eſt vrai de dire que l'acide nitreux adhere très-peu à la terre, il n'eſt pas moins certain que la préſence de l'eau ſurabondante ne fait que changer l'état de denſité des molécules diſſolvantes, qu'il n'y a d'ailleurs aucune nouvelle combinaiſon, aucun échange de principes, aucune affinité de la ſubſtance qui précipite avec la matiere qui eſt précipitée : on en a la preuve, en ce que le magiſtere du biſmuth peut être de nouveau diſſous dans l'acide nitreux, & de nouveau précipité dans la même

forme, aussi-tôt que l'on aura assez affoibli la concentration de l'acide, pour que ses élémens cessent d'être équipondérables aux élémens terreux.

M. Baumé observe que, quoique le sel marin ne précipite pas le bismuth, que le sel gemme ne réussisse pas mieux pour cette précipitation, néanmoins le magistere est plus pesant, & tel que le desirent les Parfumeurs, lorsqu'on mêle un peu de sel gemme à l'eau qui doit opérer la précipitation; c'est ce dont il est bien difficile de rendre raison.

La dissolution de bismuth, précipitée par l'eau, retient encore une portion de terre, que l'acide abandonne, si on lui présente un alkali.

Le zinc est attaqué par l'acide nitreux avec une extrême vivacité; il peut, suivant M. Pott, en prendre moitié de son poids; la dissolution saturée est épaisse comme de l'huile. M. Monnet en a retiré, par une forte évaporation & un refroidissement prompt, une masse saline blanche, disposée en apparence en feuillets, très-déliquescente, très-âcre, qui,

après avoir perdu son eau de cryſtalliſation, a fulminé ſur les charbons en jetant une flamme vive.

Si le zinc eſt allié de fer, pendant ſa diſſolution par l'acide nitreux, la terre martiale ſe précipite ou eſt arrêtée par le filtre, ce qui donne un procédé pour purifier ce demi-métal.

Le précipité & les fleurs de zinc ſe diſſolvent dans le même acide, la combinaiſon ſe fait tranquillement, ſans la plus légere effervescence; il nous a paru qu'elle ne produiſoit aucune eſpece d'air ſous le récipient des diſtillations pneumatiques.

L'acide nitreux attaque l'arſenic à l'aide de la chaleur; il y a effervescence & vapeurs rouges, quoique l'acide ne ſoit pas concentré; il en diſſout la dix-huitieme partie de ſon poids. Suivant M. Baumé, la diſſolution fournit des cryſtaux preſque cubiques ou taillés en pointes de diamant, qu'il propoſe de nommer nitre arſenical; mais M. Monnet dit avoir reconnu pour de l'arſenic pur les cryſtaux qu'il avoit obtenus par l'évaporation d'une ſemblable diſſolution, &

comme elle ne lui a paru nullement saturée, il a jugé que c'étoit plutôt un acide mixte & très-corrosif, qu'une dissolution métallique.

Une livre d'eau-forte dissout trois onces de cobolt réduit en poudre grossiere; la dissolution est claire & d'une couleur qui varie suivant la pureté du métal; elle fournit, après avoir été réduite à moitié par l'évaporation, des crystaux roux, ou grouppés ou solitaires, composés de beaucoup d'aiguilles qui forment des prismes quarrés longs; c'est le *nitre de cobolt*, il attire l'humidité de l'air, il ne détonne pas sur les charbons, il bouillonne, laisse échapper son acide, & dépose une chaux métallique d'un violet sale.

Le nitre de cobolt est précipité par les alkalis en une poudre de couleur gris de lin, soluble par les acides, & même par les alkalis: mêlée avec des fondans vitreux, elle donne à la fusion un verre d'un très-beau bleu, qui sert à la porcelaine & aux émaux.

La chaux & les précipités de cobolt se dissolvent également dans cet acide,

& il peut être employé pour l'essai des mines de ce demi-métal, lors même qu'il y est combiné avec le soufre.

Le nickel & sa chaux se dissolvent dans l'acide nitreux; la dissolution est d'une couleur verte très-vive, elle fournit des cryſtaux d'un bleu-verd, figurés en spatules & déliquescens. M. Arvidsson nomme ce sel *nickel nitré*: cet Auteur, qui vient de publier un grand travail sur ce nouveau demi-métal, en forme de these soutenue, sous la Présidence du célebre Bergmann (1), nous met à même de résoudre une question que nous avions été forcés de laisser subsister dans le chapitre des dissolutions vitrioliques; c'est que la chaux du nickel est attaquée par cet acide, & qu'il résulte de cette combinaison un sel verd décaïdre, semblable à des cryſtaux d'alun applatis, & tronqués aux deux extrêmités opposées.

M. Arvidsson n'a pu parvenir à sé-

(1) Observations de Phyſ. de M. Rozier, tom. 8, pag. 279.

parer le fer du nickel, en le dissolvant dans l'acide du nitre, le précipitant par l'alkali, & le convertissant ensuite en régule : après avoir subi trois fois ces opérations, le précipité réduit se trouva sémi-ductile & attirable à l'aimant; il y eut à chaque dissolution un résidu noirâtre qui blanchissoit insensiblement dans l'acide, qui, édulcoré & jeté sur les charbons, exhaloit une fumée sulfureuse, & laissoit une poudre noire insoluble

Nous avons déjà observé que l'acide nitreux ne pouvoit enflammer les huiles grasses, que par l'intermede de l'acide vitriolique; mais il enflamme seul toutes les huiles essentielles, même les huiles douces qui sont siccatives. L'opération se fait dans un petit vaisseau évasé; on y met une once d'huile; on verse dessus pareille quantité d'acide concentré, au point de peser quatre gros deux scrupules, dans une bouteille qui tienne une once d'eau pure; la projection se fait en deux fois, c'est-à-dire, d'abord des deux tiers environ, & l'autre tiers sur la partie qui paroit la plus noire

& la plus épaisse; on a la précaution d'ajouter un long manche au vase qui contient l'acide, pour n'être point exposé à recevoir les jets que la réaction des liqueurs porte quelquefois très-loin : cette inflammation laisse un charbon noir; celui de l'huile empyreumatique du gayac le donne d'un volume très-considérable, qui n'est toujours néanmoins que la partie la plus épaisse de l'huile brûlée pendant l'inflammation, & prodigieusement raréfiée. M. Macquer pense, avec raison, que la portion d'huile noircie, sur laquelle on projette la derniere portion de l'acide, ne doit point être considérée comme un pur charbon, puisqu'il n'a nulle action sur les matieres purement charbonneuses, même échauffées au plus haut degré.

Le camphre, qui est une véritable huile essentielle, quoiqu'il n'en ait pas l'âcreté, se dissout tranquillement dans l'acide nitreux, même mieux que dans l'acide vitriolique; il en est précipité par l'eau seule, & ce terme *précipité* n'est pas impropre, comme nous l'avons dit dans les notions préliminaires,

quoique la matiere, dégagée de l'acide à raiſon de la plus grande affinité de celui-ci avec l'eau, s'éleve en flocons à la ſurface des deux liqueurs; le camphre ſe retrouve tel qu'il étoit auparavant.

On ne connoît pas plus l'action de l'acide nitreux, que celle de l'acide vitriolique ſur les baumes, les gommes & les réſines.

Nous ferons connoître, dans le chapitre de l'éther, les procédés par leſquels on combine l'acide nitreux avec l'eſprit de vin, & les propriétés de la nouvelle ſubſtance qui en réſulte.

CHAPITRE VI.

Des Dissolutions par l'acide marin.

L'ACIDE marin ou l'acide du sel commun, est le troisieme des acides minéraux ; il est, comme les deux autres, toujours fluor ; il seroit même plus difficile de l'obtenir sous forme concrete, parce qu'il est plus volatil, & qu'il paroît avoir plus d'affinité avec le principe aqueux ; il differe de l'acide vitriolique, en ce qu'il est plus léger, qu'il a une odeur particuliere approchant de celle du safran, & qu'il fournit spontanément des vapeurs, au lieu que l'acide vitriolique pur est fixe, blanc & inodore.

Il differe de l'acide nitreux, en ce que ce dernier est plus rouge, & que ses vapeurs sont plus visibles, même sans le concours de l'air libre, par la nuance de rouge vif qu'elles conservent, même dans les flacons bouchés :

cependant les vapeurs de l'acide marin ſont plus corroſives que celles de l'acide nitreux, & delà vient la ſenſation de chaleur qu'elles excitent ſur la peau, ſans être chaudes.

L'acide marin a une ſaveur violemment aigre ou acide, ſans arriere-goût; il rougit, comme tous les autres, ſur-le-champ les couleurs bleues végétales; il n'eſt guere poſſible de le porter à un degré de concentration plus fort que de dix-neuf gros, dans un bouteille de deux onces d'eau pure.

Becher penſoit que les propriétés caractériſtiques de l'acide marin étoient dues à l'union de l'acide primitif & univerſel de Sthaal, avec la terre mercurielle; mais c'eſt encore ici un de ces principes imaginés par les Adeptes, dont l'exiſtence n'eſt ni démontrée ni même indiquée, dont la définition ſyſtématique a eu pour objet de généraliſer quelques phénomenes particuliers des diſſolutions de l'acide marin, où les Alchymiſtes avoient cru reconnoître l'influence du germe métalliſant, de ce qu'ils nommoient l'ame des métaux. Ces ſeules expreſſions

annoncent assez le cas que nous devons faire de cette terre mercurielle, & que ce seroit perdre notre temps que de nous en occuper ici, d'autant plus que Sthaal lui-même a abandonné cette hypothese de Beccher, sans néanmoins se départir de son opinion sur l'identité de tous les acides minéraux, comme formés de l'acide primitif, simplement altéré & déguisé par quelque modification.

L'acide du sel marin étant le plus foible des trois acides minéraux, il est facile de le décomposer, soit avec l'acide vitriolique, soit avec l'acide nitreux.

Pour retirer l'acide marin pur & dégagé de sa base, on commence par faire dessécher le sel qui le contient, qu'on peut prendre arbitrairement ou dans les marais salans, ou dans le sel gemme, ou dans celui que l'on cristallise par l'évaporation des eaux des fontaines salées; on met ce sel dans une cornue tubulée, on y adapte un récipient & des ballons enfilés tout de même que pour l'acide nitreux fumant; on procede avec les mêmes précau-

tions, en observant de luter pour le moins aussi exactement les jointures des vaisseaux, parce que les vapeurs de l'acide marin sont encore plus élastiques & plus corrosives, il est même difficile d'empêcher qu'elles n'attaquent les ferrures de l'endroit où on distille cet acide : l'opération commence sans feu par l'action seule de l'acide vitriolique concentré; on ne commence à mettre quelques charbons dans le fourneau, que lorsqu'il ne distille plus rien; on augmente peu à peu la chaleur, & l'opération est achevée avant qu'on l'ait portée au point de faire rougir la cornue.

L'appareil des ballons enfilés n'empêche pas que l'on ne doive encore favoriser la condensation des vapeurs, en y appliquant des linges mouillés, & le récipient doit toujours être percé, pour donner de temps en temps issue aux vapeurs.

L'acide que l'on retire par ce procédé, est ce que l'on nomme *acide marin fumant :* il faut user de précaution pour le transvaser sans danger des ballons dans un flacon; elle con-

siste à se placer dans des courans d'air, & à tenir les vaisseaux fort élevés, pour ne pas respirer la vapeur, qui seroit capable de suffoquer.

On rectifie l'acide marin fumant, en le redistillant sur de nouveau sel marin, qui retient le peu d'acide vitriolique qui pouvoit être monté avec lui, au moyen de la base qu'il lui fournit.

Lorsqu'on n'a pas intention d'avoir un acide aussi déphlegmé, on peut le distiller simplement avec les terres argilleuses & bolaires, qui contiennent assez d'acide vitriolique pour dégager une portion d'acide marin, & qui, comme le dit très-bien M. Parmentier, agissent encore par l'affinité de la terre avec l'alkali, & contribuent par-là à dégager l'acide. On commence par faire une pâte dure de deux parties de terre & d'une partie de sel délayé avec un peu d'eau de pluie, on en forme de petites boules de la grosseur d'une noisette, que l'on fait sécher au soleil, on les distille ensuite dans une cornue au feu de réverbere; mais on ne lute les vaisseaux qu'après

avoir jeté les premieres gouttes, qui ne ſont preſque que du phlegme.

On peut concentrer cet eſprit de ſel en le diſtillant ſeul, comme nous l'avons dit pour l'acide vitriolique; on le place pour cela dans une cucurbite, & à la chaleur du bain-marie, on retire le tiers ou la moitié de la liqueur, qui eſt la partie la plus aqueuſe, toujours néanmoins chargée d'un peu d'acide.

L'acide du nitre eſt auſſi capable de dégager l'acide marin; mais comme il eſt moins peſant que l'acide vitriolique, il s'éleve avec l'eſprit de ſel, & le produit de la diſtillation eſt une véritable eau régale, dont nous parlerons en traitant de ce diſſolvant mixte.

L'acide marin n'a point de diſpoſition à s'unir au phlogiſtique, ni par la voie ſeche, ni par la voie humide. Les Chymiſtes croyoient autrefois, d'après Sthaal, que l'union de l'acide marin avec le phlogiſtique, conſtituoit un ſoufre particulier, auquel on a donné le nom de phoſphore; ils ſe fondoient principalement ſur ce que

l'urine dont on retire le phosphore, contient abondamment du sel commun : mais aujourd'hui on reconnoît presque généralement que l'acide phosphorique est très-différent de l'acide marin. M. Margraaf est le premier qui ait publié à ce sujet des expériences suivies, capables de fixer les opinions, ou du moins de mettre en garde contre l'assertion un peu hasardée de Sthaal : nous en présenterons la substance, en traitant du phosphore & de l'acide phosphorique.

L'acide marin n'a point d'action sur les terres vitrifiables en masse ; mais lorsqu'elles sont précipitées de l'acide vitriolique, il les attaque de même que l'acide nitreux ; la dissolution est mucilagineuse ; étendue & filtrée, elle a une saveur styptique, elle rougit les teintures bleues végétales, mais cette couleur se dissipe à l'instant ; elle donne des cristaux très-styptiques, par une évaporation spontanée.

Cet acide dissout également la terre précipitée de la liqueur des cailloux. M. Baumé a même observé que l'acide marin produisoit plus de

chaleur & d'effervescence avec ces terres, que l'acide nitreux.

L'acide marin dissout les terres calcaires avec chaleur & effervescence considérable, même à froid, la liqueur filtrée & évaporée sur le bain de sable, jusqu'au point qu'une goutte se fige au bout d'une spatule par le refroidissement, donne une masse jaunâtre composée de cryſtaux entre-croisés, sans figure déterminée. M. Baumé a obtenu de gros cryſtaux solitaires, en enfermant dans des bouteilles la liqueur évaporée au 45e. degré de son aréometre des sels : quelques-uns étoient figurés en aiguilles comme le sel de glauber.

Le sel marin calcaire attire puissamment l'humidité de l'air, & se résout en liqueur, que l'on a improprement nommée huile de chaux. Exposé à une douce chaleur, il se liquéfie & se fige en refroidissant, comme de la graisse ; il bouillonne & se boursouffle sur les charbons, sans décrépiter ; il perd une partie de son acide, cependant il se décompose moins aisément que le nitre calcaire, & il faudroit peut-être un

feu de verrerie, pour dégager abſolument l'acide. M. Baumé penſe que la derniere portion n'adhere ſi fortement, que parce que la terre calcaire a paſſé à l'état de chaux par l'action du feu. Cette explication ne s'accorde pas avec les principes que nous avons recueillis des découvertes modernes, qui ne permettent pas de douter que la terre calcaire n'éprouve une vraie calcination, avant que de s'unir aux acides.

Le ſel marin calcaire, après avoir été expoſé au feu, conſerve pendant quelque temps, la propriété de répandre la lumiere dans les ténebres. Ce phoſphore a été trouvé par Homberg. On ne doit pas chercher la cauſe de ce phénomene dans la nature de l'acide, puiſque Baudoin a prouvé depuis, qu'on l'obtenoit également avec le nitre calcaire calciné, ou plutôt fondu dans un creuſet.

L'acide marin diſſout la magnéſie; mais il ne réſulte de cette combinaiſon qu'une maſſe incryſtalliſable, très-déliqueſcente; c'eſt l'eau mere du ſel commun, dont on retire une magnéſie

plus pure que de l'eau mere du nitre, dont la terre eſt en partie calcaire.

L'acide marin s'unit aux trois alkalis avec chaleur & efferveſcence : avec l'alkali fixe végétal, il forme le *ſel de Silvius*, qui ſe cryſtalliſe confuſément, qui a une ſaveur ſalée un peu piquante, qui attire facilement l'humidité de l'air, & qui ne ſe laiſſe pas décompoſer par le feu.

Avec l'alkali minéral, l'acide marin forme le *ſel commun* parfaitement neutre, & pourtant déliqueſcent, abſolument ſemblable à celui que l'on emploie dans les alimens, ſi ce n'eſt qu'il eſt plus pur, ne tenant point de ſel marin terreux, comme celui que fournit la Nature ; il ne ſe cryſtalliſe que par l'évaporation. Les cryſtaux qui ſe forment ſous la liqueur, ſont des cubes ; ceux qui ſe forment à la ſurface, ſont des eſpeces de tremies ou cônes quarrés creux, compoſés de pluſieurs lames appliquées réguliérement à angles droits.

Le ſel commun pétille au feu, parce qu'il ne tient pas aſſez d'eau de cryſtalliſation pour ſe fondre, & que ſes

cryſtaux réſiſtent d'abord à la dilatation intérieure de ce fluide, il prend une couleur rouge, & en cet état on le nomme ſel marin *décrépité :* on le conſerve dans une bouteille bouchée, pour l'employer dans les flux & les cémens. Le ſel commun peut néanmoins être pouſſé à la fuſion, mais à un feu violent ; il prend, en refroidiſſant, une ſorte de cryſtalliſation réguliere à facettes ; il ſe ſublime plutôt que de ſe décompoſer, & communique à la flamme des charbons une belle couleur bleue violette.

Le ſel commun n'eſt pas décompoſé par le gypſe à la diſtillation.

La combinaiſon de l'acide marin & de l'alkali volatil, donne le *ſel ammoniac ;* il ſe cryſtalliſe par le refroidiſſement, & même par l'évaporation ſpontanée, en forme de barbes de plumes ; il eſt neutre, & cependant un peu déliqueſcent ; il eſt demi-volatil, ſe diſſipe à l'air libre par l'action de la chaleur, & ſe ſublime tout entier en vaiſſeaux clos : celui qui ſe trouve dans le commerce, a été préparé par la ſublimation.

Le sel ammoniac enleve toujours avec lui une portion des matieres fixes que l'on traite avec lui, même des terres métalliques lorsqu'il n'y en a pas une assez grande quantité pour le décomposer. Les *fleurs de cuivre ammoniacales*, & les *fleurs martiales*, ne sont que du sel ammoniac, qui a emporté, en se sublimant, un peu de la terre la plus subtile de ces métaux.

Le sel ammoniac est décomposé par les acides supérieurs, par les alkalis fixes, par les terres absorbantes, & même par la plupart des substances métalliques ou leurs chaux; l'argent, le mercure, le cuivre, l'étain, le fer, le plomb & le régule d'antimoine, traités à la cornue avec le sel ammoniac, en dégagent l'alkali volatil : nous indiquerons ailleurs les procédés de ces opérations & les phénomenes qu'elles présentent, suivant que les matieres que l'on emploie, sont pourvues ou privées d'air fixe.

Il est probable que l'action des métaux sur ce sel n'est assez puissante, que parce que sa base alkaline tend à se dégager par l'effet de la chaleur; car

car les sels métalliques qui restent au fond des vaisseaux, sont eux-mêmes décomposés par l'alkali volatil.

Le sel ammoniac exalte la couleur de l'or : il sert dans les arts, & particuliérement pour l'étamage.

M. Gellert a observé qu'il avoit la propriété de déterminer la dissolution des résines dans l'eau.

L'acide marin seul n'a aucune action sur l'or, soit par la voie seche, soit par la voie humide ; mais quand ce métal a été précipité de l'eau régale, il est capable de le dissoudre ; & en le précipitant de nouveau par l'alkali volatil, on obtient l'or fulminant.

L'acide marin pur n'a aucune action sur la platine : on n'a point éprouvé s'il attaqueroit sa terre précipitée de l'eau régale.

L'argent en masse n'est point dissous par l'acide marin, ni même, comme l'observe M. Baumé, lorsqu'il a été précipité par le cuivre, quoiqu'il soit alors dans un très-grand état de division ; mais il a repris le phlogistique du métal précipitant, & le composé qui résulte de son union avec

cette terre métallique, n'a avec l'acide marin qu'une affinité trop foible pour produire dissolution, si ce n'est dans le concours de plusieurs circonstances capables de favoriser son action.

Ces circonstances sont celles d'un procédé connu sous le nom de *départ par cémentation*, dont on se sert pour purifier l'or; on stratifie les lames de ce métal avec un cément fait de quatre parties de briques pilées & tamisées, d'une partie de colcotar, & d'une partie de sel marin, le tout réduit en pâte ferme avec un peu d'eau: pendant cette opération, où il est très-important que la chaleur ne soit pas capable de fondre l'or, l'acide du colcotar & de l'argille dégage celui du sel marin; & ce dernier, à raison de sa concentration & de l'état de vapeurs où il se trouve, attaque l'argent, & à la faveur de la dilatation que le feu occasionne, va chercher ce métal jusques dans des alliages où l'or seroit en assez grande quantité pour le défendre de l'action de l'eau-forte.

Ce n'est que dans ces circonstances,

que l'argent en masse se combine avec l'acide marin ; mais la terre de ce métal, tenue en dissolution par l'eau-forte, a une très-grande affinité avec l'acide marin : de quelque maniere qu'il lui soit présenté, soit seul, soit avec une base qui le neutralise, & même dans un mêlange où il y ait excès d'alkali, il s'en empare & se précipite avec lui sous la forme d'une poudre blanche, qui a la consistance d'un caillé ; c'est ce que l'on nomme *lune cornée.*

Ce sel est dissoluble dans l'eau, mais en très-petite quantité. M. Monnet a obtenu par l'évaporation de cette dissolution, des cristaux en aiguilles argentines & soyeuses.

La lune cornée devient brune en séchant ; elle entre facilement en fusion, se fige en refroidissant, & paroît cristallisée en aiguilles : si après l'avoir tenue un peu plus de temps au feu, on la coule en une plaque très-mince, elle a la transparence de la corne, elle approche de sa couleur, elle est même un peu flexible dans les premiers instans ; c'est ce qui

lui a fait donner le nom de lune cornée.

Nous avons vu qu'on se servoit avantageusement de l'affinité de l'argent avec l'acide marin, pour précipiter l'eau-forte, & éprouver les eaux minérales : cette affinité est telle, qu'elle fait quitter prise, même à l'acide vitriolique, puisqu'elle décompose le vitriol de lune ; mais toujours en supposant la terre de l'argent privée de phlogistique.

On décompose la lune cornée, & on en retire l'argent bien plus pur que celui de coupelle; mais l'opération est une des plus laborieuses, & présente un phénomene intéressant. L'argent, qui est, comme l'on sait, une substance très-fixe, y acquiert une telle volatilité, qu'il est capable de s'élever comme le mercure, de percer les couvercles des creusets, ce que l'on reconnoît aisément à la quantité de globules qui sont déposés, même à la surface extérieure; il faut aussi qu'il éprouve en cet état une sorte d'attraction de transmission au travers des pores des vaisseaux les plus compactes,

puiſque l'on trouve une quantité de grenailles d'argent diſſéminées juſques dans la tourte qui ſupportoit le creuſet.

Pour éviter cette perte dans la réduction, M. Cramer recommande d'enduire le creuſet de ſavon noir, de mêler la lune cornée avec moitié de ſon poids de ſel de tartre, d'imbiber d'huile ou de ſuif le mêlange, & d'en projeter encore de temps en temps dans le creuſet. M. Baumé aſſure avoir obtenu l'argent de la lune cornée ſans déchet, en employant quatre parties d'alkali; ce procédé peut être en effet plus avantageux, mais la préſence des matieres graſſes ne nous paroît pas moins néceſſaire, parce qu'elles ſervent à la décompoſition dans la même proportion qu'elles hâtent la réduction: or, il eſt certain que les métaux, même parfaits, ſe révivifient plus promptement par le contact des matieres phlogiſtiques; & puiſque l'argent a avec l'acide preſqu'autant d'affinité que l'alkali, on ne doit pas négliger d'aider l'action de ce dernier, en mettant en jeu une autre affinité qui tende au même but; c'eſt la clef

d'un grand nombre d'opérations qui ne réuſſiſſent que par le concours de pluſieurs cauſes qui, par elles-mêmes, ſeroient impuiſſantes.

L'argent que l'on trouve après cette opération eſt abſolument pur; on le nomme *argent reſſuſcité de lune cornée*, c'eſt le ſeul dont on puiſſe faire uſage dans les Laboratoires, pour la ſûreté des expériences.

L'alkali ne décompoſe pas la lune cornée par la voie humide, c'eſt-à-dire, que celle que l'on a fait bouillir avec la liqueur du ſel de tartre, ſe fond encore en lune cornée; mais M. Baumé a obſervé que ce ſel métallique diſſous dans une certaine quantité d'eau diſtillée, immédiatement après ſa précipitation, étoit décompoſé par l'alkali fixe en liqueur; propriété qu'il compare à celle de la terre de l'alun & des argilles, de n'être point décompoſées par l'alkali, lorſqu'elles ſont en maſſe d'aggrégés.

M. Margraff s'eſt aſſuré que l'alkali volatil ſeul ne décompoſoit pas la lune cornée: cependant le même Chymiſte le fait entrer pour quelque choſe dans

un procédé qu'il indique pour revivifier la lune cornée avec le moins de perte possible; il consiste à triturer dans un mortier de verre cinq gros seize grains de ce sel (qui sont le produit d'une demi-once d'argent dissoute & précipitée), avec une once & demie de sel volatil, tiré du sel ammoniac par l'alkali; on arrose le mêlange avec un peu d'eau, pour lui donner la consistance d'une bouillie; on y ajoute trois onces de mercure, & on continue à broyer le tout pendant une demi-heure. Le sel volatil se dissipe, il se forme une poudre blanche, que l'on enleve en passant plusieurs fois de l'eau sur le mêlange, & la décantant dès qu'on l'a agitée, c'est un vrai mercure doux; il reste enfin un bel amalgame, dont on peut séparer l'argent & le mercure purs, par la distillation.

On peut éviter la perte du sel volatil, en mettant le mêlange dans une cornue; la chaleur remplace la trituration, mais M. Margraff avertit qu'il faut séparer la poudre blanche, avant que de pousser le mercure à la distillation, pour décomposer l'amalgame,

parce qu'alors l'acide du mercure doux se reporteroit sur l'argent, d'où il suit qu'il y a ici affinité réciproque.

Suivant Kunckel, si on fait fondre ensemble trois parties de plomb & une partie de lune cornée, l'acide quitte l'argent pour s'unir au plomb, avec qui il a plus d'affinité; on retrouve, après l'opération, du plomb corné, & un alliage propre à fournir l'argent très-pur à la coupelle.

On croit communément que le mercure, en état de métal, n'est pas attaqué par l'acide marin : cependant Stiaal dit avoir sublimé du mercure doux, en traitant au feu, avec la lune cornée, du mercure préparé sans aucun sel (1), & ce que nous avons rapporté du procédé de M. Margraff, pour la réduction de la lune cornée par amalgame, suffit pour faire croire à la possibilité de cette combinaison. Homberg a assuré que quatre onces de cet acide avoient calciné en trois

(1) *Traité des Sels*, édit. franç. pag. 404.

semaines une once de mercure, & qu'au bout de cinq mois de digestion, tout avoit été dissous, à la réserve d'environ un gros & demi de poudre grise. Pour vérifier cette assertion, nous avons tenu pendant plus d'un an $\frac{1}{2}$ once de mercure revivifié du cinabre, avec deux onces d'acide marin fumant; il s'est formé environ trente grains de poudre grise; il y avoit outre cela une perte de cinq grains, sur ce qui devoit rester de mercure, mais l'eau de chaux n'a rien précipité de l'acide.

Le mercure, dissous par les autres acides, manifeste la plus grande affinité avec celui du sel marin; il se précipite de la dissolution de nitre mercuriel, sous forme d'une gelée blanche; c'est un sel métallique peu soluble, que nous allons faire connoître plus particuliérement.

L'union de l'acide marin à la terre du mercure, produit le *sublimé corrosif* & le *mercure doux*.

Le sublimé corrosif est un sel mercuriel très-volatil, qui, exposé au feu, répand une fumée blanche dangereuse

à reſpirer, qui ſe cryſtalliſe en longues aiguilles, dont l'eau, à la température de dix degrés, peut diſſoudre un dix-neuvieme de ſon poids, qui eſt enfin ſi puiſſamment cauſtique, que ſes effets ſont comparables à ceux du feu.

Ce ſel peut être produit par différens procédés : on fait diſſoudre huit onces de mercure dans dix ou douze onces d'acide nitreux ; la diſſolution évaporée juſqu'à ſiccité, on pulvériſe la maſſe ſaline, qui eſt du nitre mercuriel ; on la mêle exactement à huit onces de ſel marin décrépité, & autant de vitriol de mars calciné en blancheur ; on met le mêlange dans un matras à col court, dont les deux tiers demeurent vuides ; on enfonce la boule du vaiſſeau dans le bain de ſable, juſqu'à ce qu'elle ſoit couverte de deux lignes : on procede à la ſublimation par un feu gradué, juſqu'à faire rougir obſcurément le fond du matras, & on l'entretient pendant environ trois heures.

Il ſe fait, pendant l'opération, trois décompoſitions & deux combinaiſons ; l'acide du ſel mercuriel ſe diſſipe par

l'action du feu, & laisse le mercure très-divisé & calciné; l'acide du sel martial quitte le fer, & prend l'alkali du sel marin; l'acide marin rendu libre, s'éleve en vapeurs, se combine avec le mercure qu'il rencontre dans le même état, & forme avec lui, dans le col du matras, un sel disposé en belles aiguilles entre-croisées & pointues par les deux bouts en forme de lances, presque solitaires, lorsque le feu n'a pas été assez fort pour lui faire éprouver une demi-fusion, qui lui donne une forme plus compacte, c'est le sublimé corrosif. La seconde combinaison est celle de l'acide vitriolique avec l'alkali marin, qui reste au fond de la cornue avec la terre du fer.

On attend que le vaisseau soit refroidi pour retirer le sublimé, parce qu'il donneroit une vapeur dangereuse, dont il faut même se garantir pendant l'opération, en se bouchant le nez & la bouche avec une serviette : on le casse avec précaution, pour ne pas mêler du verre ou de la matiere du résidu avec le mercure sublimé.

Dans les Fabriques de Hollande, on ne dissout point le mercure dans l'eau-forte; on le mêle simplement à portions égales par la trituration, avec le vitriol de mars & le sel marin.

M. Boulduc propose un excellent procédé pour faire le sublimé corrosif, dans lequel il emploie simplement le vitriol de mercure & le sel marin, & qui a l'avantage de donner un sublimé sans mêlange d'aucune partie de terre ferrugineuse, plus pur par conséquent que celui qui est fait par le vitriol de mars.

Tous les précipités & chaux de mercure peuvent être employés pour la préparation de ce sel. MM. Macquer & Baumé assurent que le mercure seul ne peut décomposer le sel marin pur & exempt de sel marin calcaire, qu'il résiste de même au turbith minéral lavé & édulcoré; cependant M. Monnet a annoncé qu'il avoit obtenu un sublimé de mercure, en traitant à la cornue un mêlange de parties égales de sel marin desséché, & de mercure précipité de sa dissolution nitreuse par l'alkali fixe : il est

très-possible que la portion saline qui demeure toujours dans les précipités, ainsi que l'a prouvé M. Bayen, ait joué ici le même rôle que l'alkali volatil dans la réduction de la lune cornée par amalgame; quand elle n'auroit fait que hâter la fusion du sel marin, c'en seroit peut-être assez pour qu'elle eût eu quelque part au succès de l'opération: car M. Macquer remarque avec raison, que tous les procédés pour faire le sublimé corrosif, n'exigent réellement d'autres conditions, que de faire rencontrer l'acide marin & le mercure en état de vapeurs. Le sublimé corrosif contient toute la portion d'acide qui peut entrer dans la composition de ce sel, comme nous l'avons dit de l'alun, quoique l'acide de l'un & de l'autre puisse prendre une plus grande quantité de la même base.

Pour faire le *mercure doux*, qui est un autre sel mercuriel presque insipide & beaucoup moins soluble, on triture, dans un mortier de marbre, quatre livres de sublimé corrosif, & trois livres de mercure, jusqu'à ce

qu'on n'apperçoive plus de globules; on distribue ce mêlange dans plusieurs fioles à médecine, remplies à moitié, & disposées dans un bain de sable; on trouve, après un feu de sublimation gradué pendant la premiere heure, & entretenu cinq autres heures après, le col des fioles garni à la partie supérieure d'une poudre blanche, qui est un mêlange de mercure doux & de sublimé corrosif, & au dessous, d'un sublimé en masse, qui est le vrai mercure doux; il reste au fond des matras, une poudre rouge, qui est la chaux martiale du vitriol employé pour la préparation du sublimé.

On sublime le mercure doux une seconde & une troisieme fois de la même maniere, après l'avoir bien pulvérisé, & cela pour combiner de plus en plus l'acide & le mercure: mais M. Baumé pense que cet objet n'est point rempli, qu'à chaque nouvelle sublimation il se décompose une portion de ce sel par la volatilisation du mercure, & que la poudre blanche qui s'éleve la premiere, est véritablement du sublimé corrosif; il a reconnu

par différentes expériences, que le ſublimé corroſif ne ſe combinoit point par la ſublimation avec le mercure doux; que le mercure crud que l'on y ajoutoit, ne formoit pas un ſel intermédiaire, c'eſt-à-dire un peu plus doux ou un peu moins corroſif, mais augmentoit en proportion la doſe du mercure doux, & laiſſoit au ſurplus du mêlange toute ſa cauſticité; enfin, que le ſublimé corroſif étoit très-diſſoluble dans l'eau, en comparaiſon du mercure doux; d'où il a tiré deux conſéquences bien importantes: la premiere, qu'il n'y a point de mercure doux, préparé par la méthode ordinaire, qui ne contienne un peu de ſublimé corroſif, & qu'il ne faut pas chercher d'autres cauſes des nauſées, des angoiſſes, & autres accidens fâcheux qu'il occaſionne lorſqu'il eſt pris intérieurement.

La ſeconde conſéquence eſt que l'on peut opérer la ſéparation entiere du ſublimé corroſif & du mercure doux, ſoit par des lautions réitérées dans l'eau bouillante pure, ſoit en ajoutant à l'eau deux gros de ſel ammoniac par

pinte, ce sel facilitant beaucoup la dissolution du sublimé corrosif, & très-peu celle du mercure doux. Le sel ammoniac n'a, suivant M. Baumé, aucune action sur le sublimé doux : il en a fait bouillir deux gros dans une dissolution de pareille quantité de sel ammoniac dans quatre onces d'eau ; elle n'en a pris que six grains ; encore pense-t-il que ce pouvoit être du sublimé corrosif, n'ayant pas eu la précaution d'employer du mercure doux préparé suivant sa méthode.

Ainsi les neuf sublimations recommandées pour faire la *panacée mercurielle*, ne servent, suivant ce Chymiste, qu'à altérer le mercure doux, & à le rendre souvent plus corrosif.

L'eau de chaux précipite de la dissolution du sublimé corrosif, une poudre jaune-citron ; la liqueur trouble forme ce que l'on appelle *eau phagédénique ;* on la produit également en jetant dans une livre d'eau de chaux, un demi-gros de sublimé corrosif porphyrisé.

Le sublimé corrosif est également décomposé par l'alkali fixe & par l'al-

kali volatil : le premier le précipite en jaune orangé, qui passe au rouge de brique ; le second, en blanc qui devient ardoisé.

Le foie de soufre produit, avec le sublimé corrosif, deux décompositions & deux combinaisons ; le soufre s'unit au mercure, ce qui donne sur-le-champ de l'éthiops, & l'acide marin s'empare de l'alkali.

Les sels neutres vitrioliques & nitreux à base alkaline, n'ont aucune action sur le sublimé corrosif ; M. Baumé a observé qu'il en étoit de même du sel marin : mais le sel ammoniac s'unit tellement au sublimé corrosif, qu'il est impossible de les séparer, ni par la sublimation, ni par la cristallisation. Ceux qui auront adopté notre théorie, ne feront point embarrassés d'expliquer ce nouveau phénomene ; car, puisque les élémens du sublimé corrosif sont semblables à ceux du sel ammoniac, puisqu'ils ont les uns & les autres une forme génératrice de cristaux de pareille figure, il n'est pas étonnant qu'ils adherent fortement les uns aux autres, soit qu'ils se rencon-

trent dans le fluide aqueux, soit qu'ils s'élevent simultanément en état de vapeurs dans le fluide igné : car, encore un coup, la Nature ne distingue les corps matériels que par la figure même & les variétés de distance qu'elle produit entre leurs élémens; & l'action qu'ils exercent les uns sur les autres, est constamment subordonnée à une force premiere, qui est celle de l'attraction, à une force modifiante, qui est toujours elle-même le résultat des circonstances actuelles, conséquent aux principes de la méchanique rationnelle : ainsi nous avons vu que le sel marin se séparoit du salpêtre, parce que les cubes cherchent les cubes, parce que les prismes se rapprochent des prismes; ainsi les rhombes des crystaux de Mars se confondent absolument avec les rhombes des crystaux de Vénus, parce que le fer ne peut plus avoir d'autres propriétés, d'autres affinités, suivre d'autres loix d'attraction que le cuivre, lorsqu'il se trouve dans un état de composition qui lui donne même densité & même figure; l'union intime du sublimé cor-

rosif & du sel ammoniac, nous en fournit une nouvelle preuve.

Le mêlange à parties égales, ou même en différentes proportions du sublimé corrosif & du sel ammoniac, forme un composé qui est en grande vénération chez les Alchymistes, comme un puissant dissolvant des corps métalliques; ils le nomment *sel alembroth*: il peut se faire en traitant à la sublimation le sel ammoniac & le mercure; il peut être décomposé par le cuivre, le fer, & par une nouvelle portion de mercure, qui, pendant l'opération, prend la place de l'alkali volatil, & convertit l'acide entier en sublimé mercuriel.

Si l'on fait dissoudre une livre de sel ammoniac dans une suffisante quantité d'eau, & qu'après avoir filtré la liqueur, on y ajoute pareille quantité de sublimé corrosif en poudre, il se dissout même sans chaleur, & en agitant simplement le vaisseau; on verse ensuite de l'alkali fixe, & il se fait un précipité d'un très-beau blanc qu'on sépare par le filtre, qu'on dessale par des lautions d'eau pure, qu'on laisse

sécher spontanément à l'ombre; c'est ce que l'on nomme mercure *précipité blanc;* la seule chaleur du soleil pourroit altérer sa couleur; une surabondance d'alkali fixe, pour le précipiter, suffiroit pour le jaunir; une eau, sélénitueuse dans les lavages, y occasionneroit nécessairement plus ou moins de turbith: c'est au sel ammoniac qu'on attribue la blancheur de ce précipité, & M. Baumé ne doute pas que l'alkali précipitant n'agisse en même temps sur l'acide du sublimé, & sur celui du sel ammoniac; on retire de l'eau des lavages du sel de Sylvius, & presque tout le sel ammoniac; on peut les séparer par la sublimation.

L'acide marin ne dissout bien le cuivre, que lorsqu'il est concentré & bouillant; la dissolution, saturée & étendue dans l'eau, est d'un beau verd; elle fournit à l'évaporation du *sel marin cuivreux* cryſtallisé en aiguilles, qui se fond très-aisément par la chaleur, qui attire l'humidité de l'air; la dissolution se fait également, & même mieux avec la chaux de cuivre: ce sel se décompose par le feu, mais plus

difficilement que le nitre cuivreux; l'acide enleve sur la fin de l'opération un peu de terre du métal; il n'est pas décomposé par l'acide vitriolique, sa présence empêche seulement la cristallisation. Si on mêle sa dissolution avec la dissolution de nitre lunaire, il y a échange des bases, & la lune cornée moins soluble se précipite.

L'acide marin a fort peu d'action sur le plomb; il ne le dissout qu'à l'aide d'une forte chaleur, & lorsque ce métal lui est présenté en lames minces; la dissolution saturée fournit un sel qui se cristallise en aiguilles fines & luisantes. M. Monnet a obtenu le même sel, en traitant les chaux de plomb avec le même acide.

Le *plomb corné* se fait plus promptement, en jetant de l'acide marin ou une dissolution de sel formé de cet acide, dans une dissolution de plomb par l'acide nitreux; le nouveau sel se précipite comme moins soluble.

L'alkali fixe sépare le plomb de l'acide marin, sous la forme d'une poudre blanche qui se ternit facilement à l'air; on avoit prétendu que pour faire ce

magisiere, il suffisoit d'étendre la dissolution de plomb corné dans beaucoup d'eau; mais comme l'eau pure ne précipite rien, il est évident que c'est l'acide de la sélénite qui a produit le précipité toutes les fois qu'on l'a observé; & tout ce que l'on en peut conclure, c'est que l'acide vitriolique a en effet avec le plomb une affinité supérieure à celle de l'acide marin.

L'acide marin fumant dissout, à l'aide de la chaleur, presque moitié de son poids d'étain; les vapeurs qui s'élevent pendant la dissolution, ont une odeur désagréable tirant sur celle de l'arsenic; la dissolution est limpide, quoique saturée. M. Macquer l'ayant conservée dans un flacon, elle s'est cristallisée pendant l'hyver, & a repris l'été sa fluidité. M. Monnet en a obtenu, par l'évaporation & le refroidissement, des cristaux en aiguilles solides.

L'étain a une plus grande affinité avec cet acide, que plusieurs autres substances métalliques, & même que l'argent, le mercure ou l'antimoine, puisqu'il décompose leurs sels. L'étain,

mêlé avec le sublimé corrosif, dégage le mercure, même sans le secours de la chaleur. Ce mêlange donne à la distillation un esprit de sel très-fumant, connu sous le nom de *liqueur de Libavius* : on en fait également la préparation, en triturant dans un mortier de marbre vingt onces de sublimé corrosif en poudre, avec un amalgame de sept onces d'étain, & six gros de mercure; il s'attache toujours, à la voûte de la cornue, une peu de matiere légere, plus ou moins blanche, à laquelle on a donné le nom de *beurre d'étain* solide : il est quelquefois mêlé de petits globules de mercure.

On remarque dans cette opération que les vapeurs blanches qui s'élevent sont très-peu élastiques; cette couleur leur vient d'une portion de chaux d'étain qu'elles entraînent. On trouve au fond de la cornue le mercure, sous sa forme naturelle, surnagé de la chaux d'étain, tenant encore un peu d'acide : lorsqu'on laisse refroidir la cornue dans le fourneau, il y a une partie de beurre d'étain qui forme une belle cryſtallisation à la surface, qui est en

contact avec le mercure, mais qui attire promptement l'humidité de l'air.

La liqueur de Libavius n'est donc qu'un acide marin ordinaire, que l'on croit seulement dans un plus grand degré de pureté, & dont il seroit intéressant de reconnoître en cet état les propriétés ; mais il faudroit en séparer l'étain, & cela n'est pas aisé, puisque M. Monnet a observé que le sel formé directement par l'acide marin & l'étain, passoit à la distillation en état de liqueur fumante de Libavius, quand il y avoit excès d'acide, & montoit sous forme seche, lorsque la dissolution étoit saturée.

La liqueur de Libavius fait tellement adhérer les bouchons des flacons dans lesquels on la conserve, qu'on est le plus souvent obligé de les casser.

L'étain précipité de l'acide marin par les alkalis, se redissout dans tous les acides, & on peut, par ce moyen, obtenir une dissolution nitreuse de ce métal, plus permanente que celle faite par l'eau régale.

L'acide marin dissout la limaille de fer avec assez de rapidité, & même avec

avec un peu de chaleur & d'effervescence ; les vapeurs qui s'en dégagent ont une odeur métallique mixte d'ail & d'arsenic ; elles sont inflammables comme celles que produit la dissolution de fer par l'acide vitriolique, ce qui prouve que ce phénomene a lieu sans qu'il se forme du soufre.

Cette dissolution de fer est de couleur ambrée, elle dépose toujours un peu de terre métallique : en la refroidissant subitement, après l'avoir évaporée en consistance d'huile épaisse, on en obtient, suivant M. Monnet, un sel confus ou espece de *magma*, dans lequel on entrevoit des crystaux comme aiguillés & applatis, mais qui se résolvent très-promptement en liqueur.

Ce sel se fond au feu comme du beurre ; il se décompose à la fin, mais plus difficilement que le nitre martial : si on le pousse à la distillation dans une cornue, l'acide emporte avec lui un peu de terre du fer.

Sthaal assure que l'acide vitriolique versé dans cette dissolution, s'empare

du métal, & forme avec lui du vitriol de Mars.

M. Monnet a obſervé que la ſeule trituration de la limaille de fer avec le ſel ammoniac, dégageoit l'alkali volatil; ce mêlange, traité à la cornue avec un peu d'eau, lui a donné un eſprit volatil fluor, coloré, mais dont les parties ferrugineuſes ne tarderent pas à ſe précipiter. La diſſolution de ce qui étoit reſté dans la cornue, ne paſſa que très-difficilement par le filtre; elle fournit, à l'évaporation, un ſel en pyramides triangulaires, dont les côtés étoient creux, qui parut blanc d'abord, qui jaunit à l'air, & que l'on peut regarder comme un compoſé de ſel ammoniac & de ſel marin martial.

On a long-temps été dans l'opinion que le régule d'antimoine ne ſe combinoit pas directement avec l'acide marin; mais M. Monnet y eſt parvenu en faiſant digérer, à une forte chaleur, l'eſprit de ſel ſur ce demi-métal réduit en poudre fine. La diſſolution concentrée par l'évaporation, eſt

jaune & épaisse ; elle donne des cryſtaux ramifiés, doux & flexibles : c'eſt un vrai *beurre d'antimoine*, ſemblable à celui dont nous allons parler, & dont le procédé eſt fort ancien.

Si on mêle, dans un mortier de verre, trois parties de régule & huit de ſublimé corroſif, & que l'on mette cette préparation dans une cornue dont l'ouverture ſoit large, dont le tiers au moins reſte vuide ; en diſtillant à un feu très-doux, il paſſe d'abord environ un quart du poids total d'une liqueur claire, qui eſt ſuivie, après une demi-heure, d'une ſemblable liqueur, mais qui ſe congele à meſure, tellement qu'on eſt obligé quelquefois d'approcher un charbon ardent du col de la cornue, pour liquéfier & faire couler cette matiere, qui pourroit l'engorger : c'eſt à cette ſubſtance que l'on a donné le nom de beurre d'antimoine. On chauffe légérement le ballon pour l'en retirer ; on ſépare quelques globules de mercure, qui ont paſſé ſur la fin de l'opération ; il devient ſolide en refroidiſſant ; on le caſſe par morceaux, & on l'enferme

dans un flacon, parce qu'il eſt très-déliqueſcent.

Ce qui reſte dans la cornue, eſt du mercure & du régule d'antimoine en poudre; mais celui-ci ſurnage, n'ayant contracté aucune union.

La portion de régule qui n'a point été calcinée, forme un culot au fond de la cornue, qui préſente ſeulement quelques fleurs à ſa ſurface.

Le beurre d'antimoine eſt un vrai ſel marin antimonial, ſuſceptible de ſe cryſtalliſer en parallélipipedes, plus volatil que le mercure, très-cauſtique, agiſſant ſur les matieres combuſtibles ſeches, comme le feroient les charbons embraſés, c'eſt-à-dire au point de les noircir en quelques minutes.

On rectifie le beurre d'antimoine par une ſeconde diſtillation, pour lui ôter la couleur rouſſe qui lui vient d'un peu de chaux de fer du ſublimé corroſif, & d'un peu de ſoufre que peut porter le régule d'antimoine.

Si dans la préparation du beurre d'antimoine avec le ſublimé corroſif, on emploie de l'antimoine crud au lieu du régule, il y a une compoſi-

tion de plus, qui eſt celle du mercure & du ſoufre, qui forme un cinabre appellé *cinabre d'antimoine*, qui paſſe le dernier à la diſtillation, même après le ſublimé corroſif non décompoſé.

On peut faire le beurre d'antimoine en mêlant du vitriol blanc calciné, du ſel marin décrépité, & du régule en poudre; ou en traitant tout ſimplement à la cornue, le régule pulvériſé avec l'acide marin fumant. Suivant M. Monnet, l'affinité de ces deux ſubſtances eſt ſi forte, que l'acide quitte une baſe alkaline pour s'unir à ce demi-métal : il a fait le beurre d'antimoine, en diſtillant ſon régule avec le ſel marin pur.

Le beurre d'antimoine étendu dans l'eſprit de ſel, donne des cryſtaux, comme la combinaiſon directe de l'acide & du régule.

L'eau pure précipite la terre métallique de toutes ces diſſolutions, parce que l'acide marin ne peut lui demeurer uni, qu'autant qu'il eſt bien concentré; nouvelle preuve de la néceſſité de l'équipondérance : le pré-

cipité dessalé par de suffisantes lautions, est encore puissamment émétique, ce que l'on attribue à l'état de calcination du métal, moindre que par les autres acides ; il est connu sous le nom de *poudre d'algaroth.*

En versant de l'acide nitreux sur du beurre d'antimoine, on produit une vraie dissolution de régule par l'eau régale.

Ce que l'on nomme *bézoard minéral* n'est qu'un antimoine diaphorétique, ou une chaux de régule produite par la calcination du beurre d'antimoine, en y ajoutant à plusieurs reprises de l'acide nitreux, pour le priver entiérement d'acide marin & de phlogistique.

Les chaux & le verre d'antimoine se dissolvent dans l'acide marin, & M. Monnet remarque que le sel qui en résulte differe du beurre d'antimoine, en ce qu'il est blanc, solide, très-fixe, cristallisé dans une forme qui approche de celle du sel ammoniac, & qu'il n'est pas même susceptible de retenir un excès d'acide : cet Auteur assure que douze grains de chaux suffisent

pour saturer une demi-once d'esprit de sel ordinaire; il présume que ces propriétés, qui établissent un genre particulier de sels métalliques, doivent être attribuées à l'absence du phlogistique. Ce qu'il y a de certain, c'est que le beurre d'antimoine, lui-même étendu dans un peu d'eau à l'air libre, se change en un sel semblable: au reste, ce nouveau sel, de quelque maniere qu'il soit produit, est également décomposé par l'eau pure.

Le bismuth se dissout difficilement, même dans l'acide marin fumant: cependant, dès qu'on le verse sur ce demi-métal, il perd sa couleur, & prend une odeur de foie de soufre; il s'en charge pendant la digestion à une forte chaleur, & donne ensuite, par l'évaporation, de petits cristaux allongés, sans consistance, & très déliquescens: ce sel monte à la distillation dans la cornue; on peut le nommer *beurre de bismuth;* on le produit en effet comme les autres substances auxquelles les Chymistes paroissent avoir consacré cette dénomination, c'est-à-

dire, en décomposant le sublimé corrosif par le bismuth.

L'esprit de sel bouillant dissout aussi les chaux de bismuth, mais il n'est pas possible de lui en faire prendre jusqu'à saturation.

Le beurre de bismuth est décomposé par l'eau, & le magistere n'est pas moins beau que celui que l'on obtient du nitre de bismuth.

Le zinc se dissout facilement dans l'acide marin; il peut en prendre jusqu'à un huitieme de son poids : cette dissolution ne fournit, par l'évaporation, qu'une gelée très-corrosive & très-déliquescente, qui mérite d'autant mieux de porter le nom de *beurre de zinc*, qu'on la produit par la distillation, comme tous les sels auxquels on a approprié cette dénomination. Si on traite à la cornue ce demi-métal, soit avec l'acide marin pur, soit avec le sublimé corrosif, soit avec le sel ammoniac, dans tous ces procédés le zinc, combiné avec l'acide, monte sur la fin de l'opération sous forme de beurre. Il est fumant lorsque l'on a mis plus d'acide qu'il n'en falloit pour la saturation.

Suivant M. Pott, le sel ammoniac, pulvérisé & humecté, fermente avec la limaille de zinc ; l'alkali volatil se dégage lorsqu'on triture, ou lorsqu'on fait digérer ce mêlange : toutes ces observations annoncent une véritable décomposition du sel ammoniac par la voie humide, & une exception bien frappante à la regle générale des affinités.

M. Hellot a reconnu que le même acide attaquoit les fleurs de zinc, mais sans effervescence ; que la dissolution, évaporée ou distillée, laissoit une masse rouge gommeuse, formant une étoile à six rayons ; que si on poussoit la distillation, il passoit des vapeurs blanches, quelques gouttes d'esprit de sel, & ensuite du beurre de zinc de couleur de soufre.

L'acide marin ne dissout l'arsenic que très-difficilement, en petite quantité, & à l'aide d'une chaleur considérable ; la dissolution est très-corrosive, elle donne par l'évaporation, ou mieux encore, par la distillation, une liqueur épaisse, qui est un vrai *beurre d'arsénic*, tout comme celui que l'on

obtient en traitant l'arsenic avec le sublimé corrosif : cependant, suivant M. Rouelle, le dernier tient une portion de mercure.

Les cryſtaux que l'on obtient de la diſſolution de l'arſenic par l'acide marin, ne ſont que de l'arſenic pur. M. Monnet regarde encore cette combinaiſon comme un acide mixte, capable d'agir ſur pluſieurs ſubſtances métalliques; il eſt très-remarquable que l'acide n'adhere à ce demi-métal qu'autant qu'il eſt concentré, & que le beurre d'arſenic ſe décompoſe lorſqu'on l'étend dans l'eau.

L'acide marin pur & concentré diſſout à peine, à l'aide de la chaleur, un huitieme de ſon poids de cobolt pulvériſé; on eſt même obligé d'opérer dans une cornue, pour pouvoir recohober l'acide; la diſſolution eſt d'un verd pâle lorſqu'elle eſt froide, d'un verd céladon lorſqu'elle eſt chaude; elle donne, par l'évaporation & le refroidiſſement, des cryſtaux verdâtres dont la couleur change de même lorſqu'on les chauffe légérement, ce qui annonce qu'elle peut faire une encre

de sympathie, comme la dissolution du même demi-métal par l'eau régale.

Les précipités & les chaux de cobolt se dissolvent dans l'acide marin, même beaucoup mieux que le régule, pourvu cependant qu'ils ne soient pas trop dépouillés de phlogistique.

Enfin, le régule & la chaux de nickel sont attaqués, quoique lentement, par l'acide marin, avec le secours de la chaleur, & la dissolution est verte comme toutes celles de ce minéral.

L'acide marin très-concentré agit puissamment sur les matieres végétales & animales, mais plus fourdement que l'acide nitreux, & sans les noircir comme l'acide vitriolique; ses vapeurs produisent le même effet, il prévient & corrige à un certain point la putréfaction; & comme il est le plus élastique des acides minéraux, il est aussi le plus propre à décomposer l'air chargé de miasmes putrides, en neutralisant l'alkali volatil qui y soutient l'huile âcre & fétide, en remplissant, avec une exactitude & une célérité étonnantes, l'espace dans lequel on le

dégage; c'eſt ſur cette théorie que nous avons établi une nouvelle méthode de purifier abſolument, & en très-peu de temps, une maſſe d'air infectée (1); elle a été ſuivie du ſuccès le plus complet, dans les circonſtances les plus fâcheuſes, & nous avons eu la ſatisfaction de la voir adopter & recommander dans tous les Ouvrages qui ont été publiés depuis au ſujet des épidémies & des épizooties. Le procédé en eſt ſimple : on met dans un vaſe de verre du ſel commun, on verſe deſſus le tiers de ſon poids d'acide vitriolique, au degré de concentration qui le fait nommer dans le commerce huile de vitriol; les doſes ſont proportionnées à l'eſpace : s'il eſt conſidérable, on place le vaiſſeau ſur un bain de ſable, avant la projection de l'acide, & on ſe retire auſſi-tôt, pour n'être pas expoſé aux vapeurs qui ſeroient capables de ſuffoquer.

L'acide marin s'étant refuſé juſqu'à

(1) Obſerv. de Phyſ. de M. Rozier, tom. 2, pag. 416, & tom. 3, pag. 73.

préſent, à contracter aucune union avec le phlogiſtique ou feu fixe, on juge qu'il doit avoir très-peu d'action ſur les matieres huileuſes ; il ne les attaque nullement tant qu'il eſt en liqueur : on n'a pas examiné ce qu'il produiroit ſur elles, ſi on le leur appliquoit par des procédés appropriés dans le plus haut degré de concentration.

Nous dirons ailleurs comment on eſt parvenu à faire un éther particulier, en combinant l'acide marin & l'eſprit de vin.

CHAPITRE VII.

Des Dissolutions par l'eau régale.

L'EAU régale est un acide composé de l'acide nitreux & de l'acide marin ; dont les parties constituantes sont nécessairement équipondérables, puisqu'elles se mêlent exactement ; dont les élémens ont une affinité capable de produire une combinaison qui manifeste des propriétés sensibles, très-différentes de celles des élémens séparés de ce nouveau composé.

On peut faire ce dissolvant, ou en mêlant simplement de l'esprit de nitre & de l'esprit de sel, ou en faisant dissoudre dans l'esprit de nitre le sel marin ou le sel ammoniac, ou enfin en distillant de l'acide nitreux sur l'un ou l'autre, parce que l'acide nitreux dégage l'acide des sels neutres, & se combine avec lui. Il n'y a d'autre différence entre ces eaux ré-

gales, ſi ce n'eſt que celle faite avec les ſels neutres, tient néceſſairement en diſſolution la partie alkaline neutraliſée par une partie de l'acide nitreux.

L'eau régale eſt le diſſolvant propre de quelques ſubſtances que les autres acides ſont incapables de diſſoudre : or, il eſt bien étonnant que ce phénomene n'ait pas ouvert depuis long-temps les yeux aux partiſans des pointes & des étuis, ſur l'abſurdité de leur hypotheſe ; car s'ils penſoient que les acides minéraux n'avoient pas des élémens aſſez aigus pour s'inſinuer dans les pores de l'or, comment pouvoient-ils concevoir que deux pointes appliquées exactement l'une à l'autre, puſſent devenir par-là un inſtrument plus ſubtil qu'avant ſa compoſition ?

Le mêlange des acides nitreux & marin peut ſe faire en différentes proportions, & on préfere en conſéquence celle que l'on a obſervée plus avantageuſe pour la diſſolution de telle ou telle matiere.

Les vapeurs de ces acides mêlés ont, à concentration égale, beaucoup

plus expansibles & plus difficiles
contenir que celles de l'un ou d
l'autre de ces acides seuls; ce qu
indique, comme le dit M. Macquer
une réaction entre ces deux substances
la difficulté augmente si on emploi
un sel à base d'alkali volatil. M
Baumé n'a jamais pu pousser jusqu'
la fin la distillation d'un acide nitreu
un peu fort, sur du sel ammoniac.

L'eau régale s'unit à l'eau comm
tous les autres acides, & donne plu
ou moins de chaleur, suivant sa con
centration.

On connoît très-peu de combina
sons de l'eau régale avec les base
terreuses & métalliques, parce qu'o
ne s'est attaché à reconnoître les pro
priétés de ce dissolvant, qu'avec le
substances qu'il étoit seul en état d
dissoudre, ou dont il donnoit un
dissolution plus parfaite; il est possibl
d'ailleurs que telle base, présentée
l'eau régale, ayant une affinité plu
forte avec l'un des deux acides, s
l'approprie & laisse l'autre libre pa
une sorte de précipitation que l
fluidité ne permet pas d'apperce

voir ; ou même qu'il ne ſerve au nouveau compoſé ſalin qui en réſulte, que comme d'un diſſolvant aqueux ; nous en avons déjà donné des exemples, mais cela ne nous empêche pas de dire qu'il ſeroit intéreſſant de les raſſembler tous. La ſcience de la Chymie ne conſiſte pas ſeulement dans les affinités poſitives, mais encore dans les propriétés que manifeſtent certains corps, de ſe refuſer à toute combinaiſon ; la connoiſſance n'en eſt pas moins néceſſaire, ſoit pour éviter les tâtonnemens des procédés, ſoit pour rectifier la théorie des opérations, dans leſquelles on fait entrer pluſieurs ſubſtances, ſans ſavoir préciſément quel eſt le rôle qu'elles y jouent ; celui qui entreprendroit ce travail, en ſeroit ſûrement dédommagé, ne fût-ce que par l'obſervation des phénomenes de cryſtalliſation que lui préſenteroit la réunion des élémens ſalins, dans un fluide, ou plus denſe ou plus volatil que le fluide aqueux.

L'eau régale, formée de deux parties d'acide nitreux & d'une partie d'acide marin, diſſout à peu près un huitieme

de ſon poids d'or ; il y a d'abord chaleur & effervescence, mais il faut augmenter la chaleur juſqu'à faire bouillir l'eau régale, ce qui en occaſionne la diſſipation : on peut prévenir cette perte, en ſe ſervant d'un matras à col long & étroit, ou même encore d'une cornue.

La diſſolution d'or eſt d'une belle couleur jaune tranſparente, qui a une conſiſtance légérement huileuſe, & une ſaveur très-cauſtique ; elle fournit, par l'évaporation & le refroidiſſement, des cryſtaux irréguliers d'un jaune rouge, ſemblables à des rubis, déliqueſcens & très-cauſtiques ; mais ce ſont moins des cryſtaux d'or, que des *cryſtaux aurifères*, car on ne les obtient qu'autant que l'eau régale tient du ſel marin ou du ſel ammoniac, & nullement avec celle qui eſt faite des deux acides purs.

Les Alchymiſtes ont fait des recherches incroyables pour faire des diſſolutions d'or, qu'ils nommoient *radicales*, dont il n'étoit plus poſſible de le retirer, & pour leſquelles ils employoient des diſſolvans doux & non corroſifs ; mais, comme dit M. Bau-

mé, il faut, pour l'honneur de la ſcience, oublier que quelques Chymiſtes ont été dupes de ces promeſſes & de ce langage énigmatique.

L'or adhere ſi peu à l'eau régale, qu'il ſuffit de traiter ſa diſſolution par la diſtillation, pour en ſéparer les acides : l'acide nitreux s'éleve le premier, probablement parce qu'il adhere moins à l'or ; & ſi on arrête la diſtillation, lorſqu'il eſt paſſé, il reſte une diſſolution d'or par l'acide marin. M. Brandt avertit que ſi on faiſoit évaporer rapidement, à l'air libre, la diſſolution d'or par l'eau régale, une partie du métal ſeroit emportée par l'acide marin. Le réſidu de ces diſtillations ou évaporations pouſſées à ſiccité, eſt de l'or en poudre, très-diviſé, mais qui n'a pas ſon brillant métallique, à moins qu'on ne l'ait fait rougir.

Les alkalis précipitent l'or de ſon diſſolvant, mais avec des différences très-importantes à obſerver : l'alkali fixe le précipite ſous la forme d'une poudre jaune légere, qui eſt plus de vingt-quatre heures à ſe former, qui

tarde d'autant plus, qu'on a mis plus d'alkali, parce qu'il en rediſſout une partie, ce qui donne à la liqueur la couleur purpurine. Ce précipité peut être fondu au feu avec des ſels ou même ſans addition, & on retrouve l'or tel qu'il étoit avant la diſſolution; mais il faut bien prendre garde que l'eau régale n'ait point été faite avec le ſel ammoniac, car il ſeroit alors de la plus grande imprudence d'expoſer au feu ce précipité.

L'alkali volatil, verſé goutte à goutte dans une diſſolution d'or étendue dans ſix ou huit parties d'eau pure, occaſionne chaque fois un précipité, que l'on ſépare par le filtre, que l'on deſſale à pluſieurs repriſes par de l'eau bouillante, qu'il faut laiſſer ſécher à l'air ſans feu : c'eſt une poudre jaune connue ſous le nom d'*or fulminant :* un gros d'or en donne quatre ſcrupules.

Cette poudre ſe met dans une bouteille, & non dans un flacon, pour éviter les accidens que le frottement ſeul du bouchon pourroit occaſionner en l'enflammant.

Un quart ou même un huitieme de grain d'or fulminant, posé sur la lame d'un couteau, & chauffé sur un charbon ardent, produit une explosion bruyante. Si on fait chauffer l'or fulminant dans une cuiller, sur des cendres chaudes, plusieurs molécules s'enflamment sans explosion, & la détonation est précédée d'aigrettes vives & lumineuses. Si on en fait détoner une petite quantité entre deux papiers, on voit qu'une partie de l'or est sous son brillant métallique, & l'autre d'un beau pourpre.

M. Lewis a observé que l'or fulminant, enfermé dans une boule de fer épaisse, n'avoit paru faire aucune explosion. MM. le Roy & Baumé n'ont pu l'enflammer par l'étincelle électrique, tiré du conducteur; mais, dans l'expérience de Leyde, ils l'ont aisément enflammé : la lumiere & le bruit de l'étincelle électrique en ont été très-sensiblement augmentés.

Il n'est pas aisé d'expliquer la fulmination de l'or ainsi précipité. M. Baumé avoit aisément réfuté l'opinion des Chymistes, qui en attribuoient la

cause à la présence du nitre ammoniacal, en faisant voir que l'eau pure bouillante, qui devoit nécessairement dissoudre le nitre ammoniacal, laissoit néanmoins l'or aussi fulminant qu'auparavant; il avoit imaginé en conséquence que cette explosion étoit le produit d'un soufre nitreux, mais cette hypothese ne peut plus convenir à l'or fulminant précipité par l'alkali volatil, des dissolutions où il n'entre point d'acide nitreux : aussi M. Baumé a-t-il reconnu lui-même que les expériences de M. Bergmann ne permettoient plus de s'en tenir à cette théorie; il propose de regarder l'augmentation de poids de l'or fulminant, comme l'effet de sa combinaison avec le phlogistique seul; mais nous ne pouvons adopter ce sentiment. 1°. Il résulte de tout ce que nous avons dit, que l'union d'une terre métallique avec le phlogistique, ne peut produire que du métal. 2°. Comment concevoir que dans quatre-vingt-seize grains d'or fulminant, il entre vingt-quatre grains de phlogistique, c'est-à-dire, de la matiere la plus subtile, & infiniment plus légere que l'air?

Les expériences de M. Prieſtley nous ayant appris que l'air bien caractériſé phlogiſtique, ne détonnoit lui-même que lorſqu'il étoit mêlé avec l'air commun, il paroît qu'il n'y a juſqu'à préſent rien de plus vraiſemblable à propoſer pour l'explication de la fulmination de l'or, que l'hypotheſe de ce même mêlange dans ce compoſé, par l'intermede de l'alkali volatil, qui a lui-même autant d'affinité avec l'air fixe, que l'or en a avec le feu fixe. Le peu de chaleur que l'on fait éprouver à l'or fulminant, ſuffit pour opérer une combinaiſon ſubite de l'or & du phlogiſtique; la chaux métallique abandonne au même inſtant, & à une ſeule fois, une quantité prodigieuſe d'air fixe; il n'eſt pas étonnant que ce fluide reprenant tout-à-coup tout ſon reſſort, & la faculté de céder à l'effort de dilation qu'il a reçu par l'impreſſion de la chaleur, produiſe une exploſion auſſi conſidérable. L'obſervation de la réduction de l'or dans cette opération, acheve de démontrer la vérité de cette explication.

Le phénomene de la fulmination de l'or, lorſqu'il eſt précipité par l'alkali volatil, préſente ici une conſéquence bien évidente, & qu'il eſt important de recueillir; c'eſt que les ſubſtances précipitées acquierent des propriétés particulieres, ſuivant la nature des précipitans. Il y a lieu de croire que l'alkali volatil ſe fixe en partie dans ce précipité, qu'il y eſt dans un état de combinaiſon, qui le rend indiſſoluble dans l'eau, ou du moins, qu'il y laiſſe quelque principe capable de diſpoſer la terre métallique à cette réduction inſtantanée.

L'or fulminant ſe diſſout dans l'acide vitriolique, on le précipite enſuite par un alkali fixe, & il perd la propriété fulminante.

Le ſoufre décompoſe auſſi l'or fulminant; on le jette, pour cela, à très petite doſe, dans un creuſet où l'on a fait fondre auparavant du ſoufre; on ſent que cette opération ne laiſſe pas encore que d'être dangereuſe, parce que l'inflammation & l'exploſion peuvent ſe faire avant que le ſoufre ait pu agir. Ainſi le ſoufre qui fait détonner

détonner le mercure précipité, est capable d'ôter cette propriété à l'or fulminant: nous n'entreprendrons pas de rendre raison de cette différence; mais il n'en est pas moins important de rapprocher les faits dont la comparaison peut confirmer ou démentir nos conjectures.

Les acides nitreux & marin dissolvent le précipité fulminant; mais on n'a point examiné ces dissolutions.

L'alkali fixe en liqueur digéré sur l'or fulminant, lui fait perdre aussi cette propriété: si, comme il y a lieu de le croire, l'alkali devient par-là moins caustique, c'est une nouvelle preuve que l'air fixe joue le rôle principal dans la fulmination; il ne seroit guere possible de concevoir autrement comment l'alkali pourroit changer la nature de ce précipité.

La dissolution d'or est décomposée par la liqueur des cailloux; l'or & la terre sont intimement mêlés dans le précipité, il est d'un jaune pâle, il devient d'un assez beau pourpre à la calcination, & peut servir à peindre sur les émaux.

La dissolution d'or précipitée par le marbre, dépose à sa surface une chaux jaune, qui devient pourpre à l'air, & qui pénetre assez profondément, pour que l'on puisse le polir sans que la couleur disparoisse.

Une feuille d'étain plongée dans une dissolution d'or, où il n'y a pas excès d'acide nitreux, en précipite une partie sous sa forme métallique & dans un tel état de division, qu'il surnage la liqueur : une autre partie se rassemble au fond du vase, sous la forme de *précipité d'or de Cassius*. Nous aurons encore occasion d'en parler dans ce Chapitre.

La platine se dissout aussi dans l'eau régale ; elle doit être composée de parties égales d'acide nitreux & d'acide marin : il en faut environ seize parties pour une partie de platine, & l'on est obligé de se servir d'une cornue comme pour une distillation, ce qui donne la facilité d'augmenter la chaleur, de recohober les acides qui passent, & d'éviter les vapeurs désagréables.

La dissolution prend une couleur

jaune qui passe au rouge brun foncé; il reste au fond des vaisseaux des matieres étrangeres qui étoient mêlées à la platine, & particuliérement du sable magnétique.

La dissolution de platine fournit, par le refroidissement, de petits cristaux opaques de couleur jaune, & d'une saveur âcre: ces cristaux se fondent imparfaitement au feu, l'acide se dissipe, & il reste une chaux grise obscure.

Les terres absorbantes précipitent la platine de son dissolvant.

L'alkali fixe la précipite de même, mais il en reste toujours en dissolution dans les liqueurs: le précipité est rouge, si l'on emploie plus d'alkali qu'il n'en faut, ce que MM. Macquer & Baumé attribuent à une portion acide qui demeure unie au précipité, & qui le constitue en état de sel neutre; en quoi ils trouvent une ressemblance de ce précipité à la lune cornée, qui présente les mêmes difficultés dans sa décomposition par l'alkali fixe.

M. Margraff assure que la platine

n'eſt pas précipitée par l'alkali minéral : nous n'imaginons pas ce qui a pu induire en erreur ce célebre Chymiſte ; nous avons répété & varié l'expérience, & il y a toujours eu un précipité terreux ; la diſſolution de cryſtaux de ſoude a précipité la platine en poudre jaune ; l'addition d'une nouvelle doſe d'alkali n'a fait que rendre le précipité plus blanc & comme floconneux.

La leſſive des ſavonniers, concentrée, l'a précipitée en noir, la liqueur a conſervé la même couleur, quoiqu'étendue dans beaucoup d'eau, & ſa ſurface s'eſt couverte d'iris.

Il en eſt de même de la diſſolultion vitriolique de platine, dont nous avons parlé au Chapitre V.

Le ſel ammoniac donne auſſi ſur-le-champ un précipité de platine, & ce dernier fait nous autoriſe à penſer que l'alkali n'opere ici qu'en décompoſant le diſſolvant, c'eſt-à-dire, que l'acide nitreux ſe neutraliſe, & que l'acide marin devient incapable de tenir le métal en diſſolution, ou du moins forme avec lui un ſel peu ſolu-

ble. Quoi qu'il en soit, cette propriété fournit un très-bon moyen de reconnoître la platine alliée à l'or : il suffit de dissoudre dans l'eau régale une portion du lingot, on y jette quelques gouttes de dissolution de sel ammoniac; il n'y a aucun précipité si l'or est pur; il se fait au contraire un précipité d'un beau jaune, s'il y a quelques parties de platine; on doit seulement avoir attention de ne pas étendre les dissolutions dans beaucoup d'eau, parce qu'il y a lieu de croire que le précipité est de nature saline.

Nous avons publié un procédé qui nous a été communiqué par M. de Lisle, & qui donne la platine malléable en traitant à un feu de la derniere violence le précipité de platine par une dissolution concentrée de sel ammoniac (1).

La propriété qu'a le vitriol de Mars de précipiter en brun la dissolution

(1) *Lettre de M. de Morveau à M. le Comte de Buffon*, &c. Observ. de Phys. de M. Rozier, tom. 6, pag. 193.

d'or, & de ne former aucun précipité dans la dissolution de platine, peut encore servir à faire reconnoître l'alliage d'une petite quantité d'or dans une grande quantité de platine.

M. Margraff a précipité la platine par plusieurs substances métalliques, & il est bien remarquable qu'aucune de ces précipitations ne lui a donné la platine en état de métal, mais toujours sous la forme d'une poudre brune. Ce n'est pas le moins important de tous les faits, qui mettent ce minéral hors de la classe des métaux simples.

L'eau régale n'attaque point l'argent, & on a fondé sur cette propriété l'opération du départ par l'eau régale, dont on se sert pour séparer l'or & l'argent dans un lingot, dont ce dernier ne fait que la plus petite partie; l'indissolubilité de l'argent dans l'eau régale, prouve bien ce que nous avons dit, qu'il y avoit combinaison des deux acides dans ce dissolvant, & que s'il arrivoit qu'une substance fût attaquée par un des deux acides séparément, c'est parce qu'elle décomposoit

d'abord l'eau régale, à raison d'une affinité supérieure, ou parce qu'il y avoit surabondance de l'un des acides: par exemple, l'eau régale, avec excès d'acide nitreux, attaque l'argent, & delà vient, comme le dit M. Cramer, que l'épreuve de la pierre touche, par le moyen de l'eau régale, n'est pas aussi sûre que par l'eau-forte: cette épreuve se fait en frottant le métal sur une pierre noire, polie, de la nature de celles qui résistent aux acides; la trace qu'y laisse l'or pur ne peut être détruite par l'acide nitreux, au lieu que la trace de l'argent est à la fin anéantie par l'eau régale, & réduite en une poudre blanche.

Si on verse de l'eau régale sur du mercure, l'acide nitreux quitte l'acide marin pour s'unir au métal, & à peine est-il dissous, qu'il est repris & précipité par l'acide marin, qui n'auroit pu l'attaquer en masse: cependant nous nous sommes assurés qu'il restoit un peu de mercure dans la liqueur, lors même que l'on ajoutoit de l'acide marin, jusqu'à ce qu'il ne troublât plus le mêlange; mais cette obser-

vation ne prouve autre chose, sinon que l'acide nitreux peut dissoudre un peu de sel marin mercuriel.

M. J. Ph. de Limbourg a remarqué que le zinc précipitoit cette dissolution en mercure coulant; ce fait tient à la théorie générale, & n'a rien d'étonnant: la même chose arrive lorsqu'on jette du zinc ou des lames d'étain dans la dissolution nitreuse du mercure; l'effet en est même plus prompt & plus sensible.

L'eau régale dissout le cuivre; & ce qui prouve qu'il se combine avec l'acide mixte, & n'est pas seulement attaqué par l'un des deux acides, c'est que la dissolution n'est pas bleue comme celle qui est faite par l'eau-forte, qu'elle n'est pas verte comme celle qui est faite par l'esprit de sel, mais d'une couleur qui paroît tenir le milieu: elle ne donne point de cryſtaux.

L'étain & le fer précipitent le cuivre de cette dissolution en état de métal; le cuivre lui-même précipite l'or avec son brillant métallique, & le métal précipitant reçoit de cette maniere une véritable dorure à sa surface.

L'eau régale attaque le plomb comme le mercure; la plus grande partie se précipite en forme de caillé blanc, qui est du plomb corné.

Une eau régale, composée de deux parties d'acide nitreux, & d'une partie d'acide marin, dissout très-bien moitié de son poids d'étain en grenaille, même à froid; & l'on est obligé de plonger souvent le matras dans l'eau froide, pour ralentir la dissolution, & empêcher qu'elle ne s'échauffe, quoiqu'on ait la précaution de ne jeter l'étain que successivement pour éviter que l'acide nitreux ne le calcine & ne le précipite en chaux blanche, ce qui la rendroit imparfaite & inutile.

Cette dissolution fournit quelquefois des cristaux en aiguilles, par une évaporation spontanée & très-lente; nous en avons trouvé qui étoient figurés en cubes, à angles tronqués, & qui adhéroient aux parois du flacon, au dessus de la liqueur. Au bout d'un certain temps, elle laisse déposer un peu de terre métallique, ce qui fait que les acides ne sont plus saturés; on a en conséquence l'attention de

ne préparer cette dissolution que lorsqu'on en a besoin.

On se sert de la dissolution d'étain par l'eau régale bien saturée, & étendue dans une grande quantité d'eau, pour faire, avec la dissolution d'or, le précipité de Cassius; la liqueur prend quelquefois sur-le-champ, quelquefois au bout de plusieurs heures, une belle couleur rouge cramoisie, dont il se sépare, dans l'espace de trois ou quatre jours, un précipité pourpre que l'on lave, que l'on fait sécher, & que l'on emploie à la peinture en émail & sur la porcelaine; l'étain fait réellement la plus grande partie de ce précipité, c'est l'or cependant qui fournit la couleur pourpre, & il faut bien qu'il soit en état de chaux, puisqu'il entre dans les compositions vitreuses sans se réduire, sans reprendre son éclat métallique, sans troubler leur transparence.

La théorie de cette précipitation n'est point connue; il semble que les Chymistes n'aient pas senti combien elle s'écartoit des regles ordinaires, ou qu'ils n'aient pas osé s'engager dans

l'examen de la question qu'elle présente ; nous ferons plus hardis, & nous essairons de la résoudre par les principes que nous avons constamment suivis.

La couleur pourpre de notre précipité, est la couleur propre de la chaux d'or ; cela est si vrai que, comme l'observe très-bien M. Baumé, le précipité fait par l'alkali, donne un émail de couleur pourpre infiniment plus vraie & plus belle que celui qui est altéré par le mêlange de la chaux d'étain.

Nous avons vu que l'étain même en masse donne le précipité de *Cassius* dans la dissolution d'or; on l'obtient aussi par la dissolution d'étain dans l'acide vitriolique; on l'obtient dans tous les différens degrés de mixtion, de saturation & de concentration, de la dissolution d'or; ce n'est donc pas dans ces circonstances qu'il faut chercher la cause de ce phénomene.

Suivant les loix ordinaires de la précipitation dans les acides, l'or est précipité, 1°. en état de chaux, par les alkalis, les terres absorbantes, &

toutes les substances qui s'emparent du dissolvant; 2°. il est de même précipité en état de chaux par les substances qui décomposent ce dissolvant, en s'appropriant une de ses parties; c'est ce qui arrive lorsqu'on verse de la dissolution d'argent dans la dissolution d'or, parce que l'acide marin se porte sur l'argent; 3°. il est précipité en état de métal, non-seulement par les métaux qui ont plus d'affinité avec son dissolvant, comme le cuivre, l'étain, le fer, &c. mais encore par les dissolutions métalliques, qui retiennent une certaine portion de phlogistique, comme le vitriol martial, le nitre saturnin, les crystaux de Verdet; il l'est même, comme nous le dirons ailleurs, par d'autres substances qui, sans être métalliques, peuvent lui fournir le principe inflammable, telles que le principe astringent, l'acide phosphorique, le lait uni à l'alkali, & on conçoit que cela vient de ce que l'or perd en effet très-peu de son phlogistique, & le reprend avec beaucoup de facilité.

Mais il est bien évident que le pré-

cipité de *Cassius* ne peut être placé dans aucune de ces divisions ; voilà donc un nouveau genre de précipitation, qui ne peut être expliqué que par une cause différente ; il n'est pas difficile de l'assigner, puisque nous y sommes naturellement conduits par la voie d'exclusion ; c'est l'affinité de la terre de l'étain avec la terre de l'or, dans l'état où elles se trouvent respectivement, qui produit ce phénomene.

L'eau régale dissout le fer, la dissolution est moins rouge que celle faite par l'acide nitreux, elle participe de la dissolution dans chacun des acides séparés, elle est incrystallisable.

Le fer a avec l'eau régale plus d'affinité que l'or, & il le précipite en état de métal : on se sert dans les arts de cette propriété, pour dorer de petites pieces de fer & d'acier ; on les plonge dans une dissolution d'or : lorsqu'elles sont dorées, on les lave promptement pour enlever l'acide, & on les polit. Comme il est impossible d'avoir une dissolution d'or saturée, & que l'acide surabondant peut altérer les pieces

délicates d'horlogerie, M. Baumé conseille d'évaporer la dissolution jusqu'à cryſtaux, & de les redissoudre dans l'eau après les avoir fait égoutter sur le papier gris.

L'eau régale est regardée comme le dissolvant de l'antimoine : cependant il y a des précautions à prendre pour obtenir cette dissolution, autant chargée qu'elle peut l'être, sans calciner le demi-métal ; il faut le jeter en petits morceaux, attendre que le premier soit dissous, avant que d'en mettre un second, & ainsi successivement : par ce moyen, & à l'aide d'une chaleur modérée, on parvient à faire tenir en dissolution environ deux gros de régule, avec quatre onces d'eau régale, composée de quatre parties d'acide nitreux, & d'une partie d'acide marin.

L'eau régale agit sensiblement sur les chaux d'antimoine, & la dissolution est même plus stable que celle du régule, qui dépose toujours un peu de terre métallique.

Le bismuth se dissout facilement dans l'eau régale, l'effervescence est vive, & il n'est guere possible d'em-

pêcher qu'une partie du métal ne soit calcinée; la dissolution filtrée est claire & limpide, elle est décomposée par l'eau pure, comme celle qui est faite par chacun des deux acides séparés, & donne un magistere blanc perlé, absolument semblable à celui dont nous avons parlé précédemment.

L'eau régale dissout le zinc; on peut faire cette dissolution en jetant le zinc dans l'acide mixte, ou en ajoutant simplement de l'acide marin dans une dissolution nitreuse de zinc: ce procédé convient également à toutes les substances métalliques qui peuvent être dissoutes par l'un des acides séparés; mais on sent que l'on ne peut atteindre par-là le point de saturation. M. J. Ph. de Limbourg place cette dissolution au nombre de celles qui sont décomposées par l'eau pure; nos expériences ont constamment démenti cette assertion, quoique la dissolution fût aussi chargée qu'elle pouvoit l'être, & qu'elle eût été étendue dans une quantité d'eau qui surpassoit plus de douze fois son volume.

Le cobolt se dissout même à froid

dans l'eau régale ; la dissolution filtrée a une couleur cramoisie sale ; elle porte le nom d'*encre de sympathie*, parce que l'on s'en sert pour tracer sur le papier des caracteres qui paroissent en verd-céladon, quand on chauffe légérement le papier, qui disparoissent entiérement lorsqu'il se refroidit, & que l'on peut ainsi faire renaître à volonté autant de fois qu'on le desire.

Si le cobolt tient du bismuth, l'encre marque un peu le papier ; mais il est aisé de la purifier, en précipitant le bismuth par deux ou trois parties d'eau pure, après quoi on filtre la liqueur, & on la concentre, s'il est nécessaire, par l'évaporation.

On emploie pour cette opération une eau régale composée de quatre parties d'acide nitreux, & d'une partie de sel marin, parce que celle qui seroit faite des deux acides libres, marqueroit sur le papier, & le détruiroit en peu de temps ; on est même obligé, pour prévenir cet inconvénient, d'ajouter à la dissolution deux ou trois fois son poids d'eau pure.

La mine de cobolt grillée, ou le safre se dissout également dans l'eau régale, & donne la même encre de sympathie.

Ce changement instantané de couleur par le seul effet d'une chaleur médiocre, est très-difficile à expliquer: il résulte des expériences de M. Baumé que cette propriété appartient spécialement à la combinaison du cobolt avec l'acide marin, que ce phénomene n'a pas lieu avec les dissolutions de ce demi-métal par les autres acides, tandis que sa dissolution par l'acide marin pur, donne au contraire dans les mêmes circonstances une nuance plus vive & plus foncée, qui, à la vérité, s'affoiblit plus sensiblement à chaque fois qu'on fait revivre les caracteres, & se dissipe entiérement au bout d'un certain temps.

Quelques-uns ont pensé que la couleur disparoissoit, parce que la dissolution attiroit l'humidité de l'air, & perdoit ainsi en refroidissant l'état de concentration ou de siccité qui exaltoit sa couleur. Nous avons en effet observé, non-seulement qu'une goutte

d'eau la détruisoit sur-le-champ, & ne laissoit à sa place qu'une nuance de rose pâle, mais même que la vapeur de l'eau bouillante, loin de la reproduire comme la chaleur seche, sembloit au contraire l'effacer plus promptement, lorsqu'on y exposoit une lame de papier chargée de caracteres rendus visibles auparavant par l'action du feu.

Nous ne dissimulerons pas que ce dernier fait est contraire à ce que M. Baumé dit avoir remarqué dans les mêmes circonstances; mais ce qui nous a paru confirmer le résultat de notre expérience, c'est que l'on peut faire chauffer par degrés jusqu'à ébullition l'encre de cobolt, sans qu'en aucun temps elle passe au verd: on n'apperçoit qu'un cercle de cette couleur à l'endroit que la liqueur a abandonné par les progrès de l'évaporation; d'où il suit que ce n'est pas la seule présence du feu actuel qui modifie les élémens de cette combinaison, de maniere à réfléchir différemment la lumiere, mais que l'eau & peut-être aussi l'air concourent à la production de ce phénomene.

L'eau régale agit sur les substances végétales & animales, suivant le degré de concentration, à peu près comme l'acide nitreux : cependant l'acide marin le plus déflegmé, mêlé à la dose seulement d'un quart, à l'acide nitreux fumant, lui a fait perdre la propriété d'enflammer les huiles essentielles ; il ne les a pas même converties en charbon, mais seulement en écume jaunâtre, qui bouillonnoit foiblement à la surface du mêlange, & exhaloit une odeur particuliere très-pénétrante ; les acides ont été absolument décolorés dans cette opération, ils avoient l'apparence d'une eau trouble, & ne se sont éclaircis que quand le mouvement & la chaleur ont absolument cessé.

CHAPITRE VIII.

Des Dissolutions par l'Arsenic.

JUSQU'A présent nous avons considéré l'arsenic comme un demi-métal; nous avons indiqué les résultats de ses combinaisons, & les phénomenes qu'il présente dans les dissolutions, où il entre comme base : nous allons le considérer ici comme dissolvant. Les anciens Chymistes avoient bien reconnu dans ce minéral une qualité saline & même corrosive, puisque Beccher l'avoit nommé *eau-forte coagulée;* mais il étoit réservé à M. Macquer de nous donner le premier exemple d'une combinaison où l'arsenic fit bien décidément fonction d'acide, au point de neutraliser complétement l'alkali : cette belle découverte a été publiée dans les Mémoires de l'Académie de Sciences de 1746; on devoit s'attendre que les Chymistes, en possession d'un nouveau dissolvant, mul-

tiplieroient les expériences pour en découvrir les propriétés, pour en faire connoître les affinités avec tous les autres corps; nous avons vu, avec autant de regret que d'étonnement, que cette matiere avoit été presque entiérement négligée; nous avons tâché en conséquence d'y suppléer par nos propres observations, pour ne point interrompre la marche de notre plan; & quoiqu'elles soient encore bien incomplettes, elles suffiront néanmoins pour justifier de plus en plus la qualité dissolvante que nous donnons ici à l'arsenic, & faire sentir toutes les ressources que la Chymie pourra tirer un jour de ce nouvel instrument.

L'arsenic, comme nous l'avons déjà observé, se retire de ses mines par la sublimation; il en vient beaucoup de Saxe, où l'on travaille en grand les mines de cobolt, pour les Arts qui emploient le safre ou le bleu d'azur: pendant le grillage du cobolt, l'arsenic s'éleve & se dépose dans une longue cheminée tortueuse; la partie la plus légere est emportée jusques vers le haut, elle y reste sous forme de fleurs;

on la nomme *farine d'arsenic;* celle qui s'attache vers le bas y éprouve une sorte de fusion qui la réduit en masse compacte, pesante, d'un blanc d'émail; c'est ce que l'on appelle *arsenic blanc cryſtallin.*

L'arsenic blanc cryſtallin est presque toujours entrecoupé de veines qui annoncent des matieres étrangeres qui ont été emportées par la violence du feu, ou du soufre qui y est demeuré; on le purifie en le sublimant de nouveau, & on le mêle avec les alkalis ou les terres absorbantes, pour retenir par cet intermede les parties sulfureuses & phlogistiques : cette rectification se fait très-bien dans une cornue appareillée comme pour la distillation.

Nous avons vu qu'il n'y avoit point de dissolution sans fluidité; l'arsenic étant naturellement concret, il doit être dissous lui-même par un fluide, avant que de pouvoir exercer aucune action dissolvante; mais cela n'empêche pas que cette action ne lui soit propre : l'acide du tartre est dans le même cas, & on n'a pas hésité de le placer au nombre des acides dissolvans; les

acides minéraux ne ſont peut-être pas plus eſſentiellement fluides; ils ont ſouvent beſoin d'être délayés & étendus, pour exercer leurs affinités, & nous faiſons abſtraction de la portion de fluide aqueux que nous y ajoutons dans ces circonſtances; enfin, nous n'avons pas oublié que toutes les propriétés ne ſont que des effets d'une même cauſe dans des degrés différens.

Pour mettre en jeu l'action diſſolvante de l'arſenic, nous emploierons les deux fluides les plus ſimples, le feu & l'eau; ainſi nous ferons état de deux ſortes de combinaiſons arſénicales, les unes par la voie ſeche, les autres par la voie humide: dans les premieres, nous ne traiterons toujours que l'arſenic blanc, c'eſt-à-dire, privé de phlogiſtique, pour ne pas revenir ſur ce que nous avons dit ailleurs de ſa réduction & de ſes alliages; nous ſentons que l'on pourroit admettre dans les dernieres les diſſolutions arſénicales, par d'autres fluides que l'eau, telles que la diſſolution nitreuſe d'arſenic blanc, que nous avons dit former une eſpece d'acide mixte,

comme l'eau régale, & dont l'application aux différentes baſes, donneroit lieu ſans doute à l'obſervation de pluſieurs phénomenes intéreſſans; mais ce ſeroit trop embraſſer dans un ſujet auſſi neuf, nous nous bornerons à eſſayer la puiſſance diſſolvante de l'eau pure, chargée de toute la quantité d'arſenic blanc cryſtallin qu'elle peut prendre à la chaleur de l'ébullition.

L'arſenic blanc, diſſous dans l'eau, n'altere pas en rouge les couleurs bleues végétales; ainſi voilà un exemple de ce que nous avons dit, qu'il étoit poſſible qu'une ſubſtance, qui auroit d'ailleurs beaucoup d'autres propriétés communes avec les acides, n'eût pas avec la partie extractive colorante des végétaux, cette affinité qui la décompoſe ou la modifie, de maniere à lui faire réfléchir le rayon rouge; mais il y a ici quelque choſe de plus: l'eau chargée d'arſenic, que nous verrons bientôt faire fonction d'acide, même avec les alkalis, agit ſur le ſirop de violette comme les alkalis, & le verdit ſur-le-champ; elle

ne

ne paroît pas changer la teinture de tournesol; mais si on fait prendre d'abord à cette teinture une nuance rose, par quelques gouttes d'acide, elle la rétablit en un instant.

La dissolution d'alun, qui ne rougit pas le sirop de violettes, rougit la teinture de tournesol comme les acides. Si on se sert de cette dissolution pour faire passer au rouge la teinture de tournesol, l'eau arsenicale ne lui rend plus la couleur bleue, elle trouble le mêlange, la matiere rouge se précipite sous forme terreuse légere, & la liqueur qui surnage devient claire comme de l'eau; effet d'autant plus remarquable, que la dissolution d'alun pure n'est pas précipitée par la même eau arsenicale.

Ces observations réunies ne permettent plus de douter que toutes ces altérations de couleur ne soient des jeux d'affinités, qui, comme tous les phénomenes de ce genre, ne nécessitent ni n'excluent les qualités acides ou alkalines.

L'arsenic n'attaque les terres vitri-

fiables ni par la voie seche ni par la voie humide. Que l'on mêle, en telle proportion que l'on jugera à propos, l'arsenic & le quartz pulvérisés, l'arsenic sera volatilisé en entier, avant que le sable ait éprouvé le degré de chaleur nécessaire à sa fusion; ce n'est pas cependant que l'on ne fasse entrer l'arsenic dans quelques compositions vitreuses; on est même dans l'opinion qu'il en augmente la fusibilité, mais alors il est réuni à d'autres fondans qui le fixent lui-même; & cela est si vrai, qu'il demeure en partie dans le verre; celui qui en contient trop, se ternit à l'air, & prend quelquefois un coup-d'œil laiteux.

Nous avons fait bouillir du sable cryſtallin très-fin, dans l'eau chargée d'arsenic; nous avons éteint dans la même liqueur du sable pareil, qui avoit été chauffé à blanc: aucun de ces procédés n'a réussi pour combiner ces deux substances.

La même liqueur, digérée sur l'argille blanche en poudre, a donné, après avoir passé sur le filtre, un précipité en petits flocons légers, par

l'addition de l'alkali; mais il étoit si peu abondant, que nous avons cru devoir l'attribuer à la décomposition de la portion d'argille que le fluide aqueux lui-même avoit pu entraîner.

La terre récemment précipitée de l'alun, nous a paru avoir été plus sensiblement attaquée, puisque la liqueur qui a passé par le filtre avoit un coup-d'œil laiteux : cependant elle n'a pas été précipitée par l'alkali, & il n'est pas possible de supposer que la terre étoit tenue en dissolution par un reste de la liqueur alkaline qui avoit servi à précipiter l'alun; nous nous sommes assurés du contraire, en versant quelques gouttes d'eau-forte dans notre dissolution arsenicale, qui est devenue par-là plus limpide, au lieu qu'elle se seroit troublée, si la terre y eût été combinée avec l'alkali; il y a donc lieu de présumer que l'affinité de l'alkali se partage entre l'arsenic & la terre vitrifiable : cette conjecture se vérifie par la maniere dont l'arsenic se comporte avec la liqueur des cailloux. Si on verse de l'eau chargée d'arsenic dans la liqueur des cailloux,

le mêlange prend un œil blanc, mais il ne s'en sépare rien; il passe difficilement par le filtre, mais ce qui passe conserve la même couleur, & ne fait aucun dépôt, à moins qu'il n'y ait évaporation.

L'eau chargée d'arsenic, mise en digestion sur la chaux éteinte à l'air, en retient une partie en dissolution; l'alkali y occasionne un précipité très-sensible, qui se dépose d'abord aux parois du vase, qui se rassemble au fond au bout de quelques heures, & qui ne disparoît pas lorsqu'on y ajoute de l'eau. Cette dissolution laisse, après l'évaporation, une croûte terreuse non déliquescente, qui, étant mise sur les charbons, se bourfouffle, donne une fumée d'arsenic, & laisse à la fin la terre calcaire pure.

Si on verse dans cette dissolution de l'acide vitriolique concentré, il s'y forme en assez peu de temps une multitude de petits cryſtaux terreux isolés, qui ressemblent exactement à des œufs de papillon, qui adherent fortement au verre, & qui se comportent au feu comme la croûte ter-

reuſe dont nous venons de parler. Ces caracteres ne permettent pas de confondre ce ſel avec la ſélénite; ainſi l'*arſenic calcaire* n'a pas été décompoſé par l'acide, il n'a ſervi qu'à décider la cryſtalliſation, en s'appropriant la plus grande partie du fluide aqueux : ces phénomenes ſont véritablement dignes de remarque.

La diſſolution aqueuſe d'arſenic n'a point attaqué la terre de magnéſie, & même après la plus forte ébullition, elle n'a donné aucun ſigne de la préſence du principe terreux.

L'arſenic s'unit aux alkalis, & par la voie humide & par la voie ſeche; mais les combinaiſons qui en réſultent, ont des propriétés particulieres, & qui conſtituent des ſels eſſentiellement différens.

Pour unir l'arſenic & l'alkali végétal par la voie humide, il ſuffit de faire digérer de l'alkali en liqueur ſur de l'arſenic en poudre, ou de l'eau chargée d'arſenic ſur du ſel de tartre, ou même de mêler la liqueur alkaline avec la diſſolution aqueuſe d'arſenic : tous ces procédés reviennent au même,

& les produits ne varient que par les proportions qu'il n'eſt pas poſſible de fixer, vu qu'il n'y a jamais ſaturation parfaite.

Nous conſerverons à ces produits le nom de *foie d'arſenic*, qui leur a été donné par M. Macquer, & cela non-ſeulement pour les diſtinguer du ſel neutre arſenical, dont nous parlerons dans un inſtant, mais encore parce que dans notre méthode les expreſſions de *foies* & d'*hépars* indiquent des ſels à trois parties, parce qu'il y a en effet tout lieu de préſumer que l'arſenic porte deux principes dans cette combinaiſon directe avec l'alkali, & que c'eſt là ce qui conſtitue la différence du foie d'arſenic & du ſel neutre arſenical.

Cette préſomption eſt fondée, 1°. ſur l'exiſtence du phlogiſtique dans l'arſenic, lors même qu'il n'eſt pas en régule; nous avons vu que le nitre s'alkaliſoit avec l'arſenic blanc, & M. Prieſtley en a retiré, en le traitant avec l'eau-forte, à une médiocre chaleur, dans l'appareil pneumatique, quatre fois ſon volume d'air, qu'il a

reconnu être de l'air nitreux, auſſi fort que celui qu'on retire des métaux (1).

2°. On obſerve conſtamment que l'adhérence eſt plus forte dans les compoſés que dans les ſurcompoſés : or, nous verrons que l'arſenic adhere très-fortement à l'alkali, lorſque cette union ſe fait par un procédé qui le dépouille de ſon phlogiſtique ; au lieu qu'il n'y tient que très-foiblement, quand on les combine directement.

En effet, la diſſolution de l'alkali par l'eau arſenicale, ſe fait ſans effervescence, elle ne donne point de cryſtaux ; on ne trouve après l'évaporation, qu'un réſidu jaunâtre très-déliqueſcent, c'eſt-à-dire, qu'il n'y a pas entre ces deux ſubſtances aſſez d'affinité, pour enchaîner la puiſſance avec laquelle l'alkali attire l'humidité de l'air, ni même pour dégager l'air auquel il eſt uni. Les acides les plus foibles décompoſent la liqueur des

(1) *Expériences ſur les différentes eſpeces d'air*, &c. traduction franç. tom. 2, pag. 87.

cailloux, & nous avons observé que la terre n'en étoit pas précipitée par l'eau arsenicale. A la vérité, cette même dissolution aqueuse d'arsenic précipite sur-le-champ le foie de soufre; mais d'abord il ne faut qu'une très-foible affinité pour décomposer un corps à trois parties, parce que l'action de la nouvelle substance, qui doit s'approprier un de ses principes, est favorisée par la tendance que les deux autres ont à se saturer réciproquement; en second lieu, ce seroit peut-être trop se presser, que de conclure que cette décomposition s'opere par l'affinité de l'arsenic avec l'alkali, puisque la dissolution de sel neutre arsenical produit absolument le même effet; ce qui semble indiquer qu'il y a plutôt affinité du soufre avec l'arsenic, puisque ce dernier est saturé d'avance de tout l'alkali qu'il peut prendre.

La dissolution de foie d'arsenic est précipitée sur-le-champ en blanc par tous les acides.

Enfin le foie d'arsenic, exposé au feu dans un creuset, laisse échapper presque tout l'arsenic.

Il faut voir maintenant comment se fait le *sel neutre arsenical*, que nous avons annoncé si différent du foie d'arsenic.

On met dans une cornue parties égales d'arsenic & de nitre pulvérisés; on y adapte un ballon percé d'un petit trou, on lutte légérement les jointures, & on procede à la distillation, en donnant d'abord un feu doux, & augmentant par degrés, jusqu'à faire rougir le fond de la cornue. Le nitre est décomposé par l'arsenic, l'acide nitreux passe en vapeurs tellement incoërcibles, que Kunckel, qui indique ce procédé pour obtenir une eau-forte bleue, recommande d'ajouter de l'eau dans le ballon, pour faciliter la condensation (on sait présentement que la couleur bleue qui étonna ce Chymiste, est celle que prend l'acide nitreux fumant, lorsqu'on le mêle avec l'eau); il se sublime un peu d'arsenic au col de la cornue, & il reste au fond une masse saline blanche non déliquescente, qui n'avoit pas été examinée avant M. Macquer; qui, étant dissoute dans l'eau, donne par l'éva-

poration le sel neutre arsenical, en cryſtaux prismatiques quarrés longs, amincis par les deux bouts, grouppés en différens sens, & le plus souvent entre-croisés.

Lorsqu'on n'a pas pour objet de recueillir l'acide nitreux, on peut préparer le sel neutre arsenical, en traitant de même l'arsenic & le nitre dans un matras, dont le col ait sept à huit pouces de hauteur, ce qui suffit pour empêcher que l'air n'aborde & ne favorise l'évaporation de l'arsenic, avant qu'il soit combiné avec l'alkali.

Suivant M. Baumé, la difficulté de condenser les vapeurs, vient de ce que l'arsenic est une matiere seche, & de ce que le sel qui se forme au fond des vaisseaux, retient la portion d'eau qui étoit dans le nitre : nous croyons devoir ajouter à cette explication, que cet effet est dû en partie au phlogistique, qui quitte l'arsenic pour s'unir à l'acide ; il n'est pas possible d'en douter, après ce que nous avons dit du peu d'affinité de l'arsenic avec l'alkali, sur-tout quand on fait attention que les sels nitreux sont les seuls sels

à base alkaline qui soient décomposés par l'arsenic, & qu'il ne peut dégager ni l'acide vitriolique, ni les autres acides plus foibles que l'acide nitreux.

Toutes ces observations nous indiquent clairement ce qui se passe dans cette opération : c'est l'affinité du phlogistique de l'arsenic avec l'acide du nitre, qui exerce la premiere action de décomposition ; ces deux substances étant emportées par leur volatilité à mesure qu'elles s'unissent, la partie saline de l'arsenic s'engage avec l'alkali qui est également rendu libre ; il s'y engage d'autant plus fortement, qu'il se trouve alors dépouillé du principe inflammable qui le rendoit volatil, qu'il exerce sur lui une affinité simple & non partagée ; en un mot, ce n'est plus un hépar, c'est un sel à deux parties qu'il forme avec la base alkaline.

Aussi les propriétés de ce nouveau sel sont-elles très-différentes de celles du foie d'arsenic, & tout-à-fait conséquentes à la théorie que nous venons de développer. Le sel neutre arsenical n'altere pas les couleurs bleues

des végétaux ; il ne fait effervescence ni avec les acides ni avec les alkalis ; il n'est ni déliquescent ni efflorescent : exposé au feu dans les vaisseaux clos, il ne se sublime pas, il perd son eau de cristallisation sans se décomposer, il entre en fusion, & laisse après le refroidissement, une masse vitriforme non déliquescente, susceptible de se redissoudre dans l'eau, & de donner des cristaux comme auparavant.

Il n'en est pas de même quand on met le sel neutre arsenical en contact avec des matieres combustibles en ignition, ou seulement lorsque l'on le traite au feu dans un creuset découvert ; alors l'arsenic s'éleve en vapeurs qui répandent une forte odeur d'ail, & il ne reste que l'alkali ; d'où M. Baumé conclut avec raison, que l'arsenic a plus d'affinité avec le phlogistique qu'avec l'alkali.

La parfaite neutralisation du sel arsenical semble annoncer qu'il peut être pris sans danger, au moins jusqu'à une certaine dose ; nous en avons fait l'épreuve sur un chien, & un gros de ce sel lui a donné tous les symp-

tomes d'un poiſon, à la vérité plutôt lent que corroſif; il languit pendant un mois dans la plus horrible maigreur, ne prenant preſqu'aucune nourriture, & les cuiſſes affectées de paralyſie; le lait & les autres mucilages ne purent remédier à ces accidens; après ſa mort, l'eſtomac ne parut pas corrodé. Nous avons d'abord été portés à ſoupçonner que l'arſenic ainſi neutraliſé & privé de ſa cauſticité, avoit agi comme ſtupéfiant; mais il eſt plus probable que la lenteur de l'effet doit être attribuée à la lenteur de la décompoſition du ſel neutre par le phlogiſtique animal, & de la recompoſition qui s'eſt faite progreſſivement de l'arſenic dans ſon état naturel : c'eſt une conſéquence des obſervations que nous venons de faire ſur l'affinité plus grande de la partie ſaline de l'arſenic avec le phlogiſtique, qu'avec l'alkali, & qui ſe concilie parfaitement avec ce que dit M. Macquer, que les malades à qui on a donné l'arſenic en très-petites doſes, pour combattre des fievres intermittentes opiniâtres, ont été enſuite expoſés à la phthiſie.

Ainsi, ce n'est pas le sel neutre qui est dangereux, c'est un de ses principes qui change de base dans le corps animal. Il est fâcheux que la Médecine ne puisse se promettre de tirer parti de cette propriété si marquée de l'arsenic, de s'emparer du phlogistique, dont l'excès est un principe morbifique si fréquent. Nous avons fait voir que le mercure jouissoit de la même propriété, & qu'elle fournissoit la seule explication probable de sa maniere d'agir (1); mais la différence est entiere, & peut donner une idée de toutes les considérations qui doivent déterminer le choix des médicamens parmi les substances qui ont les mêmes vertus : le mercure, en s'appropriant le phlogistique, épuise son action sur les matieres animales, & peut rester en contact avec elles sans leur nuire; l'arsenic qui reprend le même principe, devient corrosif & destructeur.

---

(1) Voyez *Observat. de Phys. de M. l'Abbé Rozier*, tom. VI, pag. 351, & tom. IX, pag. 348.

Le sel neutre arsenical est employé dans quelques Manufactures qui le font préparer en grand ; mais on n'a pu découvrir encore l'usage auquel elles l'appliquent, & dont elles gardent le secret : il est sûr qu'il peut entrer dans la composition du verre cryſtallin.

Nous verrons dans la suite de ce Chapitre, qu'il fournit un moyen très-commode de présenter la partie saline de l'arsenic aux différentes substances métalliques, comme M. Macquer l'avoit très-bien jugé.

L'alkali de la soude donne, avec l'arsenic, les mêmes produits que l'alkali végétal, c'est-à-dire, un *foie d'arsenic minéral*, & un *sel arsenical minéral* : les procédés ne sont pas différens, & leurs propriétés dépendent également des conditions de leur préparation. Quand on combine directement ces deux substances, soit par simple mêlange, soit par dissolution seche ou humide, on n'obtient qu'un hépar ; il est même remarquable, que quoique cet alkali cryſtallise seul, il perde en quelque sorte cette propriété,

lorsqu'il est saturé d'arsenic, puisqu'on ne trouve après l'évaporation qu'une masse visqueuse, & des cristaux absolument irréguliers, à moins qu'il n'y ait surabondance d'alkali qui décide le genre de cristallisation qui lui est propre.

Quand on combine au contraire l'arsenic avec la soude, par l'intermede de l'acide nitreux, ce qui se fait en traitant dans une cornue ou dans un matras l'arsenic & le nitre cubique, la partie saline de l'arsenic demeure privée de phlogistique, & en s'engageant dans la base alkaline, elle forme un sel neutre, qui, de même que celui qui a pour base l'alkali végétal, n'altere pas le sirop de violettes, ne fait effervescence avec aucun acide, & ne se laisse décomposer que par le phlogistique. Les cristaux du *sel neutre arsenical minéral*, sont absolument semblables à ceux de l'arsenic, neutralisé par l'alkali végétal, ce qui est une chose bien digne de remarque.

Il est probable que la préparation du sel neutre arsenical réussiroit également par la voie humide; car ayant

mis dans un petit matras du foie d'arsenic minéral, & versé dessus de l'eau-forte, la chaleur de l'ébullition en a dégagé des vapeurs rouges; nous avons laissé refroidir la liqueur quand elle a cessé d'en donner, & l'ayant filtrée & évaporée, nous l'avons trouvée le lendemain remplie de très-beaux cristaux en cubes comprimés, sans aucune apparence de croûte arsenicale: ces cristaux, bien égouttés, ont fusé sur les charbons comme le salpêtre, mais en exhalant une forte odeur d'ail; de sorte qu'il n'a manqué qu'une quantité suffisante d'arsenic pour dégager tout l'acide nitreux; enfin, quoique la liqueur fût acide, la dissolution des cristaux n'a point altéré le sirop de violettes; d'où il résulte que la neutralisation étoit parfaite, que les deux dissolvans concouroient à la saturation, & peut-être confusément.

Nous avons tenté la combinaison directe de l'arsenic & de l'alkali volatil, & pour cela nous avons simplement mêlé dans un flacon de l'eau arsenicale, avec environ un tiers d'al-

kali volatil fluor; l'odeur de l'alkal n'a pas paru changée ni ſenſiblemen diminuée au bout de vingt-quatre heu res, pendant leſquelles on avoit agité de temps en temps le mêlange. La liqueur, miſe à évaporer ſur le feu de ſable, a laiſſé un ſel en petits cryſtaux blancs très-brillans, que nous avons jugé au premier coup-d'œil être un vrai *foie d'arſenic ammoniacal :* cepen dant la forme des cryſtaux n'étoit pas aſſez différente de celle que l'arſenic prend lui-même au fond de l'eau, qui a été filtrée avant le refroidiſſement, pour nous diſpenſer d'examiner ſi l'al kali volatil y avoit été fixé, de maniere à réſiſter à la chaleur du bain de ſable ; tous les moyens que nous avons employés n'ont pas eu un égal ſuccès, mais, en les indiquant, nous ferons connoître les propriétés de ce nouveau ſel.

Le foie d'arſenic ammoniacal n'eſt guere plus ſoluble dans l'eau que l'ar ſenic pur : mis ſur les charbons, il bouillonne & répand une ſi forte odeur d'ail, qu'il n'eſt pas poſſible d'en diſtinguer d'autre.

L'alkali fixe n'en dégage aucune vapeur urineuſe, il ne fait pas effervescence avec les acides minéraux; d'où il faut conclure qu'il y a affinité ſupérieure entre l'arſenic & l'alkali volatil, s'il exiſte dans ce ſel.

Il ne fait pas paſſer au bleu la diſſolution de cuivre, & nous verrons que ce phénomene tient à la propriété conſtante de l'arſenic, de maſquer ce métal.

Le foie d'arſenic ammoniacal, ſec ou en liqueur, verdit le ſirop de violettes; à la vérité, on n'obſerve pas le même changement, quand on verſe le ſirop de violettes ſur de l'arſenic en poudre, mais l'eau arſenicale le fait auſſi paſſer au verd, & il ſuffit d'étendre le ſirop, pour obtenir la même couleur avec l'arſenic en ſubſtance.

Enfin, l'eau de chaux verſée dans la diſſolution de foie d'arſenic ammoniacal, n'en dégage point d'alkali volatil, mais le mêlange ſe trouble ſur-le-champ, ce qui n'arrive pas avec l'eau ſaturée d'arſenic, & qui ſuffit pour prouver que notre ſel n'eſt pas de l'arſenic pur.

Ce fait bien constaté, les observations que nous venons de rapporter sont d'autant plus intéressantes, qu'elles s'écartent davantage de ce que nous avions lieu d'attendre ; on ne peut trop répéter que la Nature ne nous instruit jamais plus efficacement que quand elle paroît contrarier nos analogies.

M. Macquer a traité l'arsenic avec l'alkali volatil, par l'intermede de l'acide nitreux ; le nitre ammoniacal a été décomposé, l'acide a passé en vapeurs rouges, & l'arsenic a formé avec sa base un *sel neutre arsénico-ammoniacal*, qui, dissous dans l'eau, s'est cristallisé en petites aiguilles applaties & pointues aux deux bouts.

La préparation de ce sel exige plus de précautions & un feu plus modéré que celle des autres sels arsenicaux à base alkaline, parce que le nitre ammoniacal a la propriété de s'enflammer seul dans les vaisseaux clos, & que si on n'arrêtoit le feu quand les vapeurs cessent de monter, on décomposeroit le sel même que l'on auroit formé ;

alkali volatil se dissiperoit, & l'arsenic se sublimeroit.

Ainsi l'arsenic ammoniacal differe de celui qui est neutralisé par les alkalis, en ce qu'il laisse aller sa base en vaisseaux clos; au reste, il résiste également à l'action des acides minéraux.

La dissolution d'arsenic n'a point d'action sur l'or, en quelque état de division qu'on le lui présente, même à l'aide de la plus forte chaleur, & quoique l'on lui joigne l'acide nitreux ou l'acide vitriolique. L'arsenic qui n'est pas en régule, n'attaque pas plus l'or par la voie seche; nous en avons projeté en quantité sur de l'or en fusion, & il n'a pas même affoibli sa couleur.

L'or ne paroît pas avoir plus de disposition à s'unir à cette substance par affinité disposée, c'est-à-dire, quand il est tenu en dissolution, ni même par voie d'échange. L'eau arsenicale ne le précipite pas: si on verse du foie d'arsenic en liqueur dans la dissolution d'or, il y a sur-le-champ un caillé blanc, parce que la sura-

bondance d'acide s'empare de l'alkali, & le force à quitter l'arsenic qui reparoît sous sa forme naturelle : si on ajoute de la même liqueur, l'or se précipite, & sa chaux pourpre altere le blanc de l'arsenic, mais c'est toujours l'affinité des acides avec l'alkali, qui est le seul agent de cette décomposition.

La dissolution de sel neutre arsenical ne produit pas plus d'effet sur la dissolution d'or, que l'eau arsenicale; & on doit s'y attendre, d'après ce que nous avons dit, que ce sel ne se laissoit pas décomposer par les acides les plus puissans. M. Macquer rapporte que le sel neutre arsenical minéral lui a donné, avec la dissolution d'or, un léger précipité verdâtre, & il conjecture en conséquence que l'arsenic a un peu moins d'affinité avec l'alkali minéral, qu'avec l'alkali fixe; la même expérience nous a présenté un autre phénomene, dont cette hypothese ne donne pas une explication suffisante. Les dissolutions du sel arsenical minéral, fait par la voie seche, & de celui fait par la voie humide, ont également

précipité l'or en état de métal, & la pellicule qu'il formoit à la surface, étoit quelquefois si épaisse, que quelqu'un qui n'auroit pas vu auparavant la liqueur par les côtés du verre, auroit été tenté de croire, même après l'avoir agité, qu'il étoit réellement rempli d'or en fusion. Le précipité verdâtre, apperçu par M. Macquer, étoit sans doute un effet de la même cause, dont quelque accident aura seulement changé les apparences; mais il est bien difficile d'assigner cette cause, quand on considere que l'arsenic pur n'opere pas la même réduction; qu'il ne l'opere pas, quoiqu'uni à une substance capable de s'approprier l'acide, & d'exercer la même action sur l'air principe de calcination; que l'arsenic neutralisé est autant dépouillé de phlogistique qu'il peut l'être; en un mot, que cette révivification n'a lieu qu'avec l'arsenic neutralisé par l'alkali minéral: la résolution de ce problême nous fera connoître probablement quelque différence entre les alkalis fixes, que nous n'avons pas encore soupçonnée.

Nous ne devons pas omettre ici un

fait qui peut servir à rendre raison des différences accidentelles que présentent quelquefois les précipités : le foie d'arsenic ammoniacal nous a donné, avec la dissolution d'or, un précipité d'un verd très-foncé, qui n'a pas fulminé.

Plusieurs Chymistes ont traité la platine avec l'arsenic; mais leur objet étoit de la fondre, & même quelques-uns ajoutoient de la poussiere de charbon, pour mettre sans doute l'arsenic en état de régule, & produire une sorte d'alliage : c'est par ce moyen que M. Lewis a obtenu une fusion pâteuse & imparfaite; nous avons fait voir il y a quelques années que le sel neutre arsenical étoit un très-bon flux pour la platine (1) : il ne s'agit ici que de l'action de la partie saline de l'arsenic sur ce métal.

Après avoir reconnu que l'eau chargée d'arsenic n'attaquoit pas la platine,

(1) Voyez Observations de Phys. de M. l'Abbé Rozier, tom. 6, pag. 194.

nous

nous avons cherché à déterminer quelle altération il lui feroit éprouver par la voie seche ; nous avons mis ensemble, dans un creuset de Bretagne, recouvert par un autre creuset, & lutté, quatre gros d'arsenic blanc en poudre, & un gros de belle platine à gros grains non attirables ; nous avons entretenu le feu l'espace de deux heures, pendant lesquelles les vapeurs d'arsenic ont été continuelles & considérables, & nous avons vu après le refroidissement que tout l'arsenic s'étoit dissipé, & que la platine étoit précisément dans le même état que si elle eût été traitée par le nitre, c'est-à-dire, ternie à sa surface comme des écailles de fer brûlé, à la réserve de quelques paillettes d'or qui se montroient parfaitement décapées ; elle avoit perdu un grain & demi de son poids ; nous l'avons fait digérer jusqu'à ébullition dans l'eau-forte, sans qu'elle ait repris son éclat, l'eau-forte n'en a pas été seulement colorée ; ainsi l'arsenic calcine à un certain point la platine, mais sans la rendre plus soluble.

Le mêlange des liqueurs arsenicales

avec la dissolution de platine, nous a présenté quelques phénomenes intéressans. Les foies d'arsenic s'y sont décomposés comme dans les acides, avec la seule différence occasionnée par le précipité de platine; l'eau simplement chargée d'arsenic, n'a fait qu'affoiblir l'intensité de sa couleur, mais le sel neutre arsenical l'a précipitée sur-le-champ en poudre jaune; le sel arsenical minéral a produit le même effet; le sel arsenical ammoniacal a donné un précipité qui avoit un coup-d'œil brillant cryſtallin, d'un jaune doré, & qui adhéroit aux parois du vase, plutôt que de se rassembler comme les autres au fond des vaisseaux. Enfin, la dissolution vitriolique de platine dont nous avons parlé au Chapitre V, a été précipitée par le sel neutre arsenical, sous la forme d'une poudre noire.

Cette décomposition est très-remarquable, non-seulement par les moyens d'analyse qu'elle peut fournir, mais particuliérement en ce qu'elle indique une très-grande affinité entre l'arsenic & la platine, & que cette affinité est,

comme nous le verrons bientôt, un nouveau fait à ajouter à ceux qui établissent déjà tant de rapports entre la platine & le fer.

L'arsenic seul n'attaque point l'argent en masse, c'est-à-dire, en état de métal, ni par la voie seche ni par la voie humide; mais ils s'unissent très-bien par affinité disposée.

Si on verse de l'eau arsenicale dans la dissolution d'argent par l'acide nitreux, il s'y forme à l'instant un nuage blanc tirant au jaune, qui se rassemble au fond du vase, & qui, placé sur les charbons, exhale une fumée considérable d'arsenic, & laisse le métal réduit en globules.

Les foies d'arsenic précipitent la même dissolution en blanc, qui ne tarde pas à passer au noir; celui qui est préparé par le simple mêlange d'eau arsenicale & d'alkali volatil fluor, laissé à l'air jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'odeur, & que l'alkali surabondant se soit dissipé, donne sur-le-champ un précipité citron très-abondant, & nous avons remarqué un mouvement d'ef-

ferveſcence qui s'eſt ſoutenu pendant quelque temps

Le ſel neutre arſenical y eſt décompoſé par une double affinité, l'acide nitreux s'empare de l'alkali, tandis que l'arſenic ſe porte ſur l'argent, & forme avec lui un précipité rouge-brun très-foncé. Ce précipité ſe réduit, comme le premier, ſur les charbons, mais l'arſenic y eſt beaucoup plus fixe, & on ne parvient à le volatiliſer en entier, qu'en ſoutenant l'inflammation des charbons par le vent d'un ſoufflet: cette fixité vient d'une combinaiſon plus parfaite, on peut s'en convaincre en faiſant bouillir en grande eau les précipités par les ſels neutres arſenicaux, & ceux produits par les foies d'arſenic; il ne ſe diſſoudra preſque rien des premiers, leur couleur ne changera pas, & ils donneront après cela la même odeur ſur les charbons, au lieu qu'il ne reſtera des autres que la chaux noire de l'argent.

Le ſel arſenical ammoniacal occaſionne, dans la diſſolution d'argent, un précipité violet tirant au bleu.

Dans les essais que nous avons faits pour combiner le mercure avec l'arsenic, nous avons éprouvé combien il est difficile de s'assurer de la présence d'une base dans une dissolution, quand le sel qui en résulte est peu soluble, quand on a à faire à deux substances également volatiles, quand on n'a pas encore une échelle des affinités du dissolvant, & sur-tout quand il n'a pas avec les alkalis & les terres absorbantes cette affinité supérieure, si avantageuse pour opérer sur-le-champ des décompositions, qui est la pierre de touche de tant de résultats dans les opérations de la Chymie.

Il est dit dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, que M. Eller ayant distillé l'arsenic avec partie égale de mercure, trouva ce métal converti en sublimé corrosif, semblable en tout à celui qu'on obtient par le sel marin, seulement un peu jauni par le phlogistique de l'arsenic; nous avons pensé, avec le Traducteur de ces Mémoires, que cette ressemblance étoit purement extérieure, & que M. Eller lui-même, en s'expliquant d'une maniere aussi

vague, n'avoit pas prétendu annoncer une transmutation, mais il entroit dans notre plan de répéter cette expérience; en conséquence nous avons mis dans un petit matras, au bain de sable, une demi-once de mercure revivifié du cinabre, & pareille quantité d'arsenic blanc cryſtallin pulvériſé; nous avons donné d'abord un feu doux, nous l'avons pouſſé ſur la fin, juſqu'à faire rougir obſcurément le fond de la capſule, & nous l'avons arrêté, lorſque nous avons vu l'orifice du col du matras garni de fleurs d'arſenic.

Le tout étant refroidi, nous avons caſſé le matras avec précaution, & nous avons vu que la voûte ſupérieure de la boule étoit toute garnie de très-beaux cryſtaux blancs, brillans, ayant un coup-d'œil perlé ou même ſatiné, en forme de pyramides triedres, & qui étoient entre-mêlés d'une infinité de globules de mercure; il n'y avoit dans tout le col du matras, comme à l'orifice, qu'une légere fleur d'arſenic; enfin, il étoit reſté au fond une maſſe brunâtre très-fragile, qui a brûlé ſur

les charbons comme de l'arsenic pur, & s'est entiérement dissoute dans l'eau chaude.

C'est sans doute ce sublimé cristallisé qui a fait penser à M. Eller qu'il étoit parvenu à combiner directement le mercure avec l'arsenic; mais nous nous sommes convaincus, par une suite d'expériences dont nous supprimerons les détails, que ces cristaux n'étoient que de l'arsenic pur; nous dirons seulement que la dissolution de ce sublimé s'est comportée dans tous les mêlanges comme l'eau arsenicale, à quelques légeres nuances près qui peuvent dépendre des proportions; qu'elle n'a été décomposée ni par les alkalis, ni par l'eau de chaux, ni par l'acide marin; que l'acide vitriolique ne l'a pas troublée quand il étoit assez étendu, pour ne pas opérer une cristallisation subite; qu'elle a précipité la dissolution même du nitre mercuriel; qu'elle n'a laissé après l'évaporation qu'une croûte arsenicale cristallisée, sans figure déterminée; que ce sel s'est sublimé sur l'or sans le tacher; enfin, que nous avons obtenu des

cryſtaux abſolument ſemblables, en ſublimant avec précaution l'arſenic blanc ou même le régule d'arſenic.

L'arſenic, rendu fluide par l'eau, n'a pas eu plus d'action ſur le mercure, même à la chaleur de l'ébullition.

Ainſi nous pouvons conclure que ces deux ſubſtances ne ſe combinent pas directement; nous devons même ajouter que le mercure n'eſt pas calciné par l'arſenic comme les métaux imparfaits, puiſqu'il s'eſt toujours montré ſous forme coulante; il n'y a pas de doute qu'il n'ait fourni le phlogiſtique qui a coloré la maſſe fragile trouvée au fond des vaiſſeaux ſublimatoires, puiſqu'elle a été conſtamment plus vitreuſe & moins colorée, quand nous avons traité l'arſenic blanc ſeul; mais le mercure a repris le phlogiſtique qui lui manquoit, en vertu de l'affinité qui le conſtitue métal parfait: on ne peut pas dire enfin qu'il a échappé à l'action de l'arſenic par ſa volatilité, puiſqu'ils ne ſe ſont pas ſéparés dans la ſublimation, & qu'il eſt d'ailleurs conſtant que le dernier s'éleve à une moindre chaleur.

Au contraire, le mercure s'unit très-facilement à l'arsenic par affinité disposée. Si on verse de la dissolution de sel neutre arsenical dans la dissolution de nitre mercuriel, le mêlange devient sur-le-champ laiteux, & forme un dépôt blanc mêlé de jaune; la liqueur, décantée & filtrée, tient encore du nitre mercuriel que l'on précipite de même; on recommence jusqu'à ce que le sel neutre arsenical n'y produise plus de changement; on a alors séparément deux nouveaux composés, l'un est le nitre qui s'est formé dans la liqueur, l'autre est un véritable *arsenic mercuriel* qui est demeuré sur le filtre. Pour l'avoir pur & exempt d'une portion d'arsenic surabondante (& qu'on ne peut éviter, parce que vraisemblablement la décomposition suit les proportions de la base alkaline), il faut faire bouillir dans l'eau ce précipité; on reconnoît aisément qu'elle s'est chargée d'arsenic, & qu'elle n'a pris que celui qui n'étoit pas combiné, puisqu'elle précipite la dissolution de nitre mercuriel; la partie non soluble

prend une couleur jaune foncée : jetée sur les charbons, elle donne une odeur d'ail, mais moins forte que l'arsenic pur : si on en met dans une fiole à col court, & qu'on place ce vaisseau sur le feu de sable, une piece d'or présentée à l'orifice sera, au bout de quelques minutes, couverte de mercure coulant.

Cette derniere observation acheve de démontrer l'impossibilité d'unir le mercure à l'arsenic par sublimation, puisqu'une aussi foible chaleur fait cesser l'union qu'ils ont contractée auparavant par affinité disposée.

Ce n'est pas seulement par voie d'échange que l'arsenic précipite le mercure de sa dissolution nitreuse, l'eau arsenicale produit le même effet; il est dû au moins autant à l'affinité de l'acide avec l'arsenic, ou plutôt avec sa partie phlogistique, qu'à celle du mercure avec ce nouveau dissolvant; aussi la dissolution de sublimé corrosif n'est-elle pas précipitée par l'eau chargée d'arsenic, elle ne l'est pas même par le sel neutre arsenical;

celui qui a pour base l'alkali marin, y occasionne un léger nuage : ce phénomene, qui avoit déjà été annoncé par M. Macquer, est analogue à ce qui se passe dans le mêlange de la dissolution d'or avec les mêmes sels, & établit, comme nous l'avons dit, une différence très-marquée entre les deux alkalis fixes.

On imagine bien qu'à plus forte raison tous les foies d'arsenic doivent précipiter la dissolution de mercure ; ayant laissé évaporer à l'air libre celle dans laquelle nous avions versé du foie d'arsenic à base d'alkali fixe, nous avons observé que tout s'étoit réduit en une masse noire, dans laquelle on distinguoit des parties d'un rouge assez vif, & dont la lame inférieure adhéroit très-fortement au verre.

L'arsenic attaque les métaux imparfaits par la voie seche, il ne les dissout pas, il les calcine & les laisse privés d'une partie de leur phlogistique ; nous avons vérifié ce fait par plusieurs expériences, les unes en vaisseaux clos, les autres dans des vaisseaux

découverts (1); dans toutes, il y a eu augmentation de poids ſenſible : cette augmentation s'eſt manifeſtée, même après des épreuves réitérées, par tous les procédés qui auroient dégagé ou tout au moins décelé l'arſenic qui auroit pu ſe fixer dans ces métaux; il eſt donc bien certain qu'ils ont été réduits en partie à l'état de chaux métalliques; & comme nous ſavons préſentement que c'eſt l'air fixe qui conſtitue cet état, nous ne devons pas douter que l'air fixe, que l'arſenic lui-même a repris en perdant l'état de régule, ne ſe porte ſur les métaux ainſi ouverts par le feu, tandis que la partie ſaline de l'arſenic s'empare d'une portion de leur phlogiſtique, dont elle eſt très-avide; ainſi les calcinations par l'arſenic s'operent exactement au moyen de la fluidité du feu, comme nous avons vu qu'elles s'opéroient par les acides vitriolique & nitreux, au moyen de la fluidité aqueuſe.

(1) *Digreſſions académiques*, &c. *de M. de Morveau*, pag. 189 & ſuiv.

Une demi-once d'arsenic en poudre, projetée successivement sur deux gros de limaille de cuivre, rougi dans un creuset très-profond, lui a fait perdre les propriétés métalliques, & y a produit une augmentation de poids de dix grains.

L'arsenic dissout le cuivre par la voie humide, il l'attaque même à froid lorsqu'on le lui présente très-divisé, comme en feuilles de livret : si on le fait bouillir sur des lames de cuivre rouge, il s'en charge assez pour que la liqueur prenne une couleur opale.

Cette dissolution ne se décompose ni par les alkalis ni par les acides; elle donne par l'évaporation un résidu salin jaune, tirant au verd, sans figure déterminée, que l'on peut nommer *arsenic cuivreux;* elle forme à la longue dans les flacons un dépôt de pareille nature.

Cette dissolution a la même propriété que celle d'un alliage de cuivre & d'arsenic, c'est-à-dire, que le cuivre y est tellement combiné avec l'arsenic, que l'alkali volatil ne peut plus le colorer en bleu; de sorte que ce pro-

cédé, qui sert à le découvrir, manque ici absolument son effet : ce phénomene a été observé pour la premiere fois par M. Cadet, dans son travail sur le borax (1). La difficulté de se procurer du régule cuivreux arsenical, l'avoit déterminé à se servir d'un alliage de cuivre & d'étain, & comme l'étain tient de l'arsenic, l'expérience a eu le même succès. Le procédé que nous annonçons est aussi facile, il a l'avantage d'être plus simple, & de montrer le phénomene dans les circonstances mêmes qui le produisent, sans aucun intermede étranger; nous nous sommes assurés que l'addition d'un des acides minéraux ne rendoit pas à l'alkali volatil la propriété de manifester le cuivre par la couleur bleue, & même que quelques gouttes d'eau arsenicale jetées dans l'eau céleste, la faisoient sur-le-champ passer au verd.

L'arsenic s'unit de même au cuivre

(1) *Mém. de l'Acad. Roy. des Scienc.* ann. 1772, pag. 472.

par voie d'échange ou d'affinité de décomposition : l'eau arsenicale altere la couleur de la dissolution de vitriol bleu, y produit un nuage verd qui forme à la longue un dépôt verdâtre ; le sel neutre arsenical y occasionne tout de suite un précipité verd-céladon très-abondant.

La dissolution nitreuse du cuivre est précipitée de même par le sel neutre arsenical, mais il y a une différence bien remarquable par rapport à l'eau simplement chargée d'arsenic ; elle ne fait que changer foiblement la couleur de la même dissolution ; cela nous a engagés à tenter la combinaison de l'arsenic & du cuivre, par le même procédé que nous avons indiqué pour les sels neutres arsenicaux à base alkaline, c'est-à-dire, par l'intermede de l'acide nitreux avec le secours de la chaleur, & nous avons observé que cette décomposition étoit bien plus difficile : elle ne se fait pas par la voie humide ; la dissolution de nitre cuivreux, traitée avec l'arsenic, conserve presque toute sa couleur, & ne donne point de vapeurs rouges, malgré la

chaleur de l'ébullition; au lieu que la dissolution de nitre mercuriel, par exemple, donne des vapeurs rouges très-abondantes à un degré de feu inférieur, & ne tarde pas à produire l'arsenic mercuriel en petits grains jaunes, de même nature que celui dont nous avons déjà parlé, & tout aussi peu soluble. Le nitre cuivreux se décompose à la fin par la voie seche, l'acide s'échappe, & l'arsenic, uni au métal, forme une masse de couleur verdâtre.

La dissolution de cuivre par l'acide marin, n'est précipitée ni par l'eau arsenicale ni par le sel neutre arsenical; la premiere détruit complétement sa couleur, le second ne fait que l'altérer.

Enfin, l'eau arsenicale & le sel neutre arsenical en liqueur, reprennent également le cuivre à l'acide végétal: si on verse de l'une ou de l'autre dans une dissolution de cristaux de verdet, elle est sur-le-champ précipitée, avec cette différence digne d'attention, que le précipité par l'eau chargée d'arsenic est d'un verd bien décidé, tirant même

un peu au jaune, tandis que le précipité par le sel neutre est plutôt blanc, avec une légere teinte de verd, comme dans les acides vitriolique & nitreux.

Le plomb n'est pas attaqué par l'eau chargée d'arsenic, même à la chaleur de l'ébullition, mais ces deux substances s'unissent facilement par affinité disposée : le sel neutre arsenical précipite sur-le-champ en blanc les dissolutions de plomb par tous les acides, même par l'acide végétal ; l'eau arsenicale décompose aussi sur-le-champ le sucre de saturne, elle forme avec le temps un léger dépôt dans les dissolutions du même métal par les acides vitriolique & nitreux, & la dissolution de plomb corné est la seule qu'elle ne trouble pas.

Si on fait bouillir la dissolution de nitre saturnin avec l'arsenic blanc en poudre, il s'éleve sur la fin des vapeurs d'acide nitreux fumant, & le mêlange prend une couleur rouge vineuse très-vive : cette couleur disparoît, si on pousse l'ébullition jusqu'à siccité, mais la lessive de ce résidu, quoique très-

limpide, reprend la même couleur lorſqu'on la fait évaporer au feu de ſable; elle a alors une conſiſtance huileuſe, ſe mêle à l'eau difficilement, & la blanchit; en pouſſant plus loin l'évaporation, on trouve au fond de la capſule une croûte arſenicale mêlée de blanc & de roſe; la déliqueſcence de cette eſpece de ſel, ſa cauſticité, & ſur-tout les vapeurs nitreuſes qui s'élevent pendant l'évaporation, ne permettent pas de le regarder comme uniquement compoſé d'arſenic & de plomb; & ſi l'acide nitreux eſt une des parties conſtituantes de ce produit, il eſt probable qu'il forme avec l'arſenic un diſſolvant mixte, capable de s'unir au plomb, & de donner avec cette baſe la couleur particuliere que nous avons remarquée.

L'arſenic calcine l'étain lorſqu'on le traite au feu avec ce métal; une demi-once de rognures de feuilles d'étain a acquis par cette calcination, dans une cucurbite de verre, vingt-ſix grains d'augmentation de poids, quoique la chaleur eût été aſſez modérée, pour que l'arſenic ſe ſublimât ſans faire entrer le métal en fuſion.

L'eau chargée d'arsenic ne paroît avoir aucune action sur l'étain, elle ne produit aucun changement dans la dissolution de vitriol d'étain, ni dans la dissolution de beurre d'étain, ni même dans la dissolution de la chaux de ce métal, faite par l'acide nitreux; il n'en est pas de même de sa dissolution par l'eau régale : si on y verse quelques gouttes d'eau arsenicale, la surface paroît sur-le-champ laiteuse; en agitant le vase, on voit la liqueur s'éclaircir, & le précipité disparoître; ce phénomene se répete jusqu'à trois ou quatre fois, lorsqu'on a l'attention de n'en laisser tomber en même temps qu'une très-petite quantité, & nous avons observé que cet effet ne dépendoit pas de l'état de concentration des liqueurs; mais à la fin le mêlange se trouble, & dépose un précipité blanc très-abondant.

Le sel neutre arsenical se comporte à peu près de même avec cette dissolution; on seroit tenté de croire que l'action de ces substances demeure quelques instans suspendue, & après cela le mêlange s'épaissit avec une sin-

guliere rapidité; le précipité eſt d'un blanc tirant au jaune : ce ſel ne trouble pas non plus la diſſolution nitreuſe d'étain, mais il décompoſe ſur-le-champ le beurre d'étain, & y occaſionne un précipité blanc qui ne tarde pas à ſe raſſembler au fond du vaſe; enfin, il produit le même effet, mais beaucoup plus lentement dans la diſſolution vitriolique de ce métal.

L'arſenic attaque le fer par la voie ſeche & par la voie humide; une demi-once de limaille de fer, traitée dans un creuſet couvert, avec pareille quantité d'arſenic blanc pulvériſé, a été réduite dans le même état de calcination & d'agglutination, que ſi elle eût été tenue pendant une heure en vaiſſeau découvert, ſous la mouſle du fourneau de coupelle; elle a pris une augmentation de poids de ſoixante & dix-huit grains, qu'on n'a pu lui enlever en la calcinant de nouveau à l'air libre.

L'eau arſenicale, digérée à froid ſur la limaille de fer, a pris au bout de quelques jours une teinte jaune, ſans

que la limaille eût contracté aucune rouille. La dissolution a été plus prompte & plus chargée par la digestion au feu de sable; la liqueur filtrée étoit fortement colorée en jaune, elle a fourni par une évaporation ménagée de véritables cryſtaux d'*arsenic martial*, d'une forme très-singuliere; ce sont de petites hémisphères isolées, d'un brun foncé, les unes nageant à la surface du liquide, & montrant leur face plane, les autres au fond de la capsule, & montrant le côté convexe : on apperçoit dans le plus grand nombre une espece de point central bien marqué.

Ces cryſtaux, mis sur les charbons, blanchissent, se boursoufflent, répandent une odeur d'ail, & laissent une poussiere noire friable.

Ils se redissolvent très-bien dans l'eau chaude, la dissolution verdit encore le sirop de violettes : si on y verse de la liqueur alkaline du tartre, il se forme un petit nuage blanc, mais il disparoît quand on ajoute de l'eau pure; elle n'est pas troublée par l'eau de chaux, & ne noircit pas avec l'infusion de noix de galle.

Cette dissolution n'est pas précipitée en bleu par l'alkali prussien, mais la présence d'un acide quelconque colore en verd le mêlange, & y décide, avec le temps, une légere fécule bleue; ce qui annonce que le fer n'est pas ici masqué comme le cuivre, par son union avec l'arsenic, & que si l'alkali prussien manque son effet, c'est que l'arsenic n'a pas la puissance de le décomposer, ou plutôt ne concourt pas assez efficacement à cette décomposition qui exige, comme nous avons vu, une affinité double.

L'eau arsenicale ne produit aucun changement dans la dissolution de vitriol de Mars; mêlée à la dissolution de fer par l'acide marin, elle la trouble & il s'y forme un dépôt jaune tirant au verd; elle produit au bout de quelques heures un précipité jaune aurore, dans la dissolution de fer par l'acide nitreux.

Le sel neutre arsenical précipite toutes les dissolutions martiales, celle de vitriol de Mars, en blanc; celle qui est faite par l'eau-forte & la mine de fer spathique, en un caillé blanc; & celle faite par l'acide marin, en verd.

Les essais que nous avons faits pour combiner l'arsenic avec les demi-métaux, pour reconnoître son action sur ces substances, nous ont convaincus que ce travail ne seroit pas moins intéressant; nous donnerons ici les résultats de quelques-uns des procédés les plus simples, & qui pourront servir de points d'appui à ceux qui voudroient éclaircir cette matiere par de nouvelles expériences.

Si on expose au feu de sublimation un mêlange de parties égales d'arsenic blanc, & de régule d'antimoine pulvérisés, les cristaux qui s'attachent à la voûte du matras sont la plupart colorés en brun, comme le régule d'arsenic du commerce, ce qui annonce une sorte de réduction qui n'a pu se faire qu'aux dépens du phlogistique de l'antimoine; il reste au fond une masse grise friable, qui, traitée au fourneau de fusion dans un creuset couvert, a laissé un beau culot métallique, environné de toute part de verre d'antimoine.

L'eau arsenicale n'a aucune action sur le régule d'antimoine, même à la

chaleur de l'ébullition; mais lorsqu'il est tenu en dissolution par l'acide marin, elle le précipite sur-le-champ en blanc, elle occasionne un léger dépôt dans sa dissolution vitriolique, elle ne produit aucun changement dans celle qui est faite par l'eau régale.

Il n'y a point d'exception par rapport au sel neutre arsenical, & la couleur des précipités ne differe que par des nuances peu sensibles.

M. Gellert a placé le bismuth dans la classe des corps non solubles par l'arsenic, & nous avons reconnu qu'ils avoient en effet bien peu d'affinité : si on traite à la sublimation un mêlange à parties égales de l'un & de l'autre, l'arsenic s'éleve tout seul, & le bismuth ne paroît pas attaqué.

L'eau arsenicale n'en dissout pas la moindre partie, elle ne décompose pas sa dissolution vitriolique; elle précipite en blanc, tirant au jaune, sa dissolution nitreuse : si on en verse dans celle qui est faite par l'eau régale, il se forme aussi-tôt une pellicule blanche à la surface, mais qui disparoît, & ne devient permanente que quand

quand il y en a une quantité suffisante pour saturer l'acide mixte, alors cette pellicule tombe au fond, & y forme un dépôt d'un blanc sâle.

Le sel neutre arsenical précipite en blanc toutes ses dissolutions, &, comme l'observe M. Macquer, ce n'est pas un simple magistere de bismuth, tel que le donneroit l'eau pure, puisque l'odeur de l'arsenic y décele sa présence, lorsqu'on en met sur les charbons.

L'arsenic a une affinité plus marquée avec le zinc; lorsqu'on les traite ensemble au feu de sublimation, le zinc fixe une partie de l'arsenic, & forme avec lui une masse noire qui présente dans sa cassure un grain plutôt vitreux que métallique.

L'eau arsenicale digérée au feu de sable sur le zinc en grenailles, en dissout une portion, & ce qui reste a à sa surface une apparence cendreuse que l'on ne peut enlever par les lautions dans l'eau bouillante; cette dissolution n'est précipitée ni par l'eau de chaux ni par les alkalis, mais elle donne par l'évaporation un sel que

l'on peut nommer *zinc arsenical*, dont la cryſtalliſation approche de la forme cubique, & qui laiſſe ſur les charbons ardens un peu de matiere noire après la diſſipation de l'arſenic.

L'eau arſenicale ne décompoſe pas le vitriol de zinc; verſée dans la diſſolution nitreuſe de ce demi-métal, elle paroît lui communiquer ſeulement une nuance jaune, ſans la troubler.

Le ſel neutre arſenical produit ſur-le-champ dans les mêmes diſſolutions une gelée blanche tranſparente; on obtient le même effet avec celui qui a pour baſe l'alkali minéral; mais M. Macquer a obſervé que le ſel neutre arſenical ammoniacal n'y occaſionnoit aucun changement.

Si on traite enſemble l'arſenic blanc en poudre, & la diſſolution de zinc par l'acide nitreux, & que l'on pouſſe ce mêlange à ſiccité, une partie de l'arſenic ſe ſublime, l'acide ſe diſſipe, & il reſte au fond du vaiſſeau une maſſe blanche compoſée d'une portion d'arſenic & de la terre du zinc, dans un degré de combinaiſon capable de la rendre à un certain point ſoluble

dans l'eau chaude, & où l'arsenic est tellement fixé, que l'on ne peut le volatiliser en entier, qu'à un feu de la plus grande violence.

L'eau arsenicale ne dissout ni le cobolt ni le safre ; elle ne précipite pas la dissolution de ce demi-métal par l'acide nitreux ; elle trouble à la longue celle qui est faite par l'eau régale, & il s'y forme au bout de quelques jours un dépôt d'un blanc sâle.

Le sel neutre arsenical produit un léger précipité blanc dans la premiere de ces dissolutions ; celui qu'il occasionne dans l'encre de cobolt, est plus abondant & d'un rose pâle.

Suivant M. Arvidsson, l'acide arsenical forme avec la chaux du nickel une masse saline verte & concrete ; mais cet Auteur n'a indiqué ni le procédé ni les propriétés de cette combinaison.

Nous avons traité le régule de nickel fait par le soufre, avec l'arsenic blanc, au feu de sublimation ; l'arsenic s'est élevé seul, il en est demeuré une partie au fond du vaisseau, qui a

formé avec le régule une masse très-dure d'un brun tirant au noir, & où on distinguoit encore en plusieurs endroits le brillant métallique.

L'eau arsenicale paroît avoir bien peu d'action sur le même régule; cependant cette eau filtrée après une forte digestion, fournit par l'évaporation un résidu blanc, qui n'a pas l'apparence de l'arsenic pur; & nous avons reconnu en effet que cette liqueur précipitoit sur-le-champ en blanc le sublimé corrosif, ce que ne fait pas l'eau arsenicale; ainsi la digestion a produit un nouveau composé, une espece de *nickel arsenical.*

Enfin, la dissolution nitreuse de nickel poussée à siccité avec l'arsenic en poudre, donne des vapeurs d'acide nitreux fumant, & laisse une masse jaunâtre tirant au verd: nous avons fait bouillir de l'eau sur ce résidu, elle n'en a dissous qu'une très-petite partie; ce qu'elle a déposé dans la capsule pendant l'évaporation, avoit une légere nuance verdâtre, & sa déliquescence nous a fait juger qu'il avoit retenu une portion d'acide nitreux.

C'en eſt aſſez pour faire voir que l'arſenic peut être conſidéré comme diſſolvant des métaux, & qu'indépendamment de la facilité avec laquelle il les volatiliſe tous ſans en excepter l'or, par ſon action aidée de celle de l'air & du feu, & qui, comme le dit M. Cramer, lui a fait donner le nom de *ſoufre raviſſeur* (1), il exerce encore ſur la plupart de ces ſubſtances, une action d'affinité ou de diſſolution, même par la voie humide.

Les obſervations que nous venons de rapporter, laiſſent encore beaucoup à deſirer : cependant elles préſentent déjà quelques vérités, dont l'application pourra devenir utile à la Minéralogie, à la Docimaſtique & à la Métallurgie; quand à force de multiplier les eſſais, de varier les procédés, de ſuivre la génération des effets dans les progrès de la compoſition, on ſera parvenu à déterminer exactement les propriétés de ces nouveaux

(1) *Elémens de Docimaſtique*, chap 2. ſect. 2. §. 92.

produits chymiques, & jusqu'à quel point leur couleur, leur solubilité, l'adhésion de leurs principes, & leurs autres qualités sensibles ou physiques, les rapprochent des produits naturels que ces Arts traitent journellement.

Ce n'est donc pas faute d'intérêt, si les Chymistes s'en sont peu occupés jusqu'à présent; il faut peut-être l'attribuer aux dangers inséparables de ces expériences, & qui ont fait dire à l'Historien de l'Académie royale des Sciences (1), *qu'il en est de l'arsenic comme des bêtes féroces mal apprivoisées, dont on ne peut s'approcher souvent, sans qu'elles fassent repentir de s'y être fié.* Nous croyons devoir rapporter ici ce trait énergique, bien capable de faire sentir la nécessité d'user de toutes les précautions, pour ne pas respirer la fumée mal-faisante de ce minéral.

En annonçant que l'arsenic a la propriété de défendre de la putréfaction

(1) Ann. 1772, page 38.

les matieres végétales & animales, nous n'offrirons pas une vérité bien utile à la ſcience économique ; mais il n'y en a point de ſtérile pour le Phyſicien, elle lui ſervira ici à completter les preuves que l'arſenic a réellement un principe ſalin ; il eſt même remarquable que l'eau arſenicale a au moins autant d'avantage à cet égard, que la diſſolution de ſel neutre arſenical ; nous y avons tenu pendant un mois d'été de la chair de bœuf, ſans qu'elle ait contracté l'odeur putride, tandis qu'il fallut jeter au bout de deux jours celle qui avoit été miſe dans l'eau pure pour ſervir de comparaiſon ; cette chair n'étoit pas plus altérée au bout de ce temps, que dans la diſſolution de ſel marin ; les deux liqueurs avoient ſeulement pris une légere teinte rougeâtre ; un morceau placé dans la liqueur de foie d'arſenic, ſe comporta à peu près de même ; celui qui avoit été mis dans la diſſolution du ſel neutre, l'avoit au contraire blanchie & même légérement troublée.

Si on met des feuilles de giroflée dans de l'eau arſenicale, & que l'on

laisse le vaisseau à l'air libre, non-seulement ce végétal s'y conservera, mais à mesure que le fluide s'évaporera, on verra se former sur ses parois & à la surface des feuilles, des cristaux d'arsenic qui auront un coup-d'œil brillant très-singulier.

On fait avec l'arsenic une espece de liqueur fumante, ou plutôt un vrai phosphore fluide : mais cette préparation appartient au chapitre des dissolutions par l'acide acéteux.

CHAPITRE IX.

Des Dissolutions par le Sel sédatif.

LE sel sédatif est une matiere concrete, cryſtallisée en lames minces, brillantes, légeres, que l'on retire du borax par l'intermede des acides. Nous n'entreprendrons pas de déterminer quelle est la nature de cette singuliere substance : quoique le borax soit assez anciennement connu dans le commerce & dans les arts, il n'y a pas bien long-temps que l'on ignoroit encore s'il se trouvoit naturellement, ou s'il se fabriquoit dans les Indes : ce que nous avons dit du *tinkal* à l'article des sels fossiles, annonce que l'industrie n'y a d'autre part qu'en favorisant l'union & la concentration d'une terre visqueuse vitrescible, avec une eau gélatineuse qui s'écoule des mines de cuivre de Perse.

On trouve dans l'art du Distillateur d'eaux-fortes, par M. de Machy, qui fait partie de la Collection des Arts de l'Académie, deux récits qui attestent le même fait, quoiqu'ils ne soient pas univoques sur les procédés. Suivant le premier, on convertit en borax l'argille du lac *Necbal*, aux environs du Thibet, en la mettant dans des fosses mêlangée avec du lait caillé & une huile appellée *jujoline;* l'autre suppose que l'on extrait simplement la vase des lacs situés à quarante lieues de Tranquebar, pour la vendre sous le nom de tinkal; enfin, le même Chymiste assure avoir retiré du sel sédatif d'une terre blanche grenue, un peu matte, d'*Halberstadt*, & en avoir formé du borax avec le sel de soude.

On doit aux Chymistes françois presque tout ce que l'on a pu découvrir jusqu'à présent sur le borax; depuis Homberg, qui en a retiré le premier le sel sédatif, MM. Lemery, Geoffroy, Baron, Bourdelin, Macquer, Lassone, Cadet & Baumé, ont publié à ce sujet des expériences très-intéressantes; il n'en est point qui ne

nous ait apporté quelques lumieres, qui ne fourniſſe quelques vues utiles; mais elles s'accordent d'ailleurs ſi peu ſur les points les plus importans, qu'on eſt forcé d'avouer, après les avoir comparées, ou que le ſel ſédatif eſt un principe plus ſimple qu'on ne l'avoit imaginé, ou qu'il eſt de tous les compoſés le plus rebelle à tous les moyens d'analyſe. Pluſieurs ont penſé, avec Becher & M. Pott, qu'il étoit formé de l'acide vitriolique, fondés ſur ce qu'il dégageoit de leur baſe alkaline les acides nitreux & marin, par la voie ſeche. M. Bourdelin a été porté à y ſoupçonner la préſence de l'acide marin; M. Macquer a remarqué qu'il avoit quelques propriétés communes avec l'arſenic & avec l'acide phoſphorique; ſuivant M. Cadet, c'eſt l'acide marin, combiné avec une terre vitreſcible & l'alkali minéral, qui conſtitue le borax: cette terre vitreſcible tient eſſentiellement du cuivre; le ſel ſédatif n'exiſte pas tout formé dans le borax; l'acide vitriolique, que l'on emploie pour le dégager, contribue pour beaucoup à ſa formation; il entre auſſi dans ſa

compoſition une portion de l'alkali minéral du borax ; enfin, le ſel neutre que M. de Laſſone a obtenu du mêlange du ſel ſédatif & de la crême de tartre, eſt un ſel à cinq parties ; ſavoir, les trois acides vitriolique, marin & tartareux, la terre vitreſcible du borax & l'alkali minéral. M. Baumé confirme au contraire les réſultats des expériences de M. Baron ; il aſſure en conſéquence que le ſel ſédatif exiſte tout formé dans le borax, qu'il eſt de même nature, quelqu'acide que l'on emploie pour le dégager ; que lorſqu'on s'eſt ſervi de l'acide vitriolique, on retrouve autant de ſel de Glauber qu'en peut fournir une pareille quantité du même acide, ſaturée d'alkali minéral, & il conclut de ſes eſſais, tant pour analyſer le borax brut, que pour imiter le ſel ſédatif, que ce dernier eſt formé d'une matiere graiſſeuſe, intimément unie à une terre argilleuſe ou quartzeuſe, & que l'on peut le produire en faiſant macérer pendant pluſieurs années, dans un endroit humide, un mêlange de graiſſe & d'argille blanche.

L'incertitude que laisse la contrariété de ces résultats, ne doit pas nous empêcher d'examiner les combinaisons dans lesquelles le sel sédatif peut faire le rôle de dissolvant; elle nous oblige seulement à le considérer comme élément chymique, & à lui donner en conséquence un chapitre particulier, tant que l'on ne sera pas parvenu à en découvrir les principes. Si on y démontroit par la suite l'existence de l'un des acides minéraux, par exemple, notre travail ne seroit pas pour cela moins utile, & la méthode que nous suivons lui marqueroit aussi-tôt sa place dans le chapitre des dissolutions par cet acide, comme nous avons traité du soufre & de l'acide sulfureux volatil dans l'ordre des dissolutions vitrioliques : voyons donc comment on l'obtient, & quelle est son action sur les différentes bases.

Les Hollandois tiennent secret leur procédé pour la purification du borax brut, afin de se conserver cette branche d'industrie qu'ils ont enlevée aux Vénitiens; mais on sait que tout l'art de cette affinerie consiste, 1°. à donner

au tinkal ou au borax brut, la juſte quantité d'alkali minéral qui lui eſt néceſſaire ou qui lui manque pour ſaturer toute la ſubſtance ſaline, & la ſéparer de la terre inſipide; 2°. à clarifier la diſſolution par la colle de poiſſon ou le blanc d'œuf, & un mêlange de chaux éteinte & d'ardoiſe en poudre; 3°. à réduire la liqueur en conſiſtance de ſirop, par l'ébullition, dans des vaiſſeaux de cuivre ou de plomb; 4°. enfin, à la tenir dans une étuve ou bien ſous une couche de fumier, pour que la lenteur du refroidiſſement produiſe une cryſtalliſation en maſſes plus conſidérables. M. de Machy ſoupçonne que l'ardoiſe ne ſert qu'à maſquer le véritable intermede de la clarification: cependant il dit avoir fait une expérience ſur l'huile d'olive, qui ſemble prouver que cette pierre a la propriété de décolorer les ſubſtances graſſes.

On retire le ſel ſédatif du borax, par ſublimation & par cryſtalliſation: pour l'obtenir par ſublimation, on fait diſſoudre dans l'eau trois livres de colcotar & deux onces de borax; on filtre

la liqueur, on la fait évaporer jusqu'à pellicule, & on la distille ensuite dans une cucurbite garnie de son chapiteau; une partie du sel sédatif passe avec l'eau dans le récipient, mais une autre partie s'attache aux parois du chapiteau, en forme de lames minces & argentines. Quand le résidu est sec, on délute avec précaution le chapiteau, on fait tomber le sublimé avec une barbe de plume, on reverse dans la cucurbite la liqueur du récipient, pour la distiller de nouveau; on réitere enfin cette cohobation, jusqu'à ce que le mêlange cesse de fournir du sel sédatif.

Pour retirer le sel sédatif par crystallisation, on fait dissoudre le borax dans l'eau bouillante, on filtre la liqueur toute chaude, & on y verse à plusieurs reprises de l'acide vitriolique, jusqu'à passer le point de saturation; il s'y forme pendant le refroidissement de petites lames blanches brillantes, c'est le sel sédatif crystallisé; on le lave dans l'eau froide, on le fait égoutter sur le papier gris, & après cela il ne differe de celui qui est sublimé, qu'en ce qu'il est un peu moins léger.

Les deux autres acides minéraux, & même l'acide végétal, peuvent également décomposer le borax, & ils forment tous, avec sa base alkaline, les sels qui leur sont propres, après qu'on a séparé les cristaux de sel sédatif.

M. Baumé a fait voir qu'en distillant la dissolution de sel sédatif cristallisé, comme le mêlange de colcotar & de borax, on pouvoit se procurer en peu de temps beaucoup de sel sédatif sublimé, parce qu'il s'élevoit plus facilement lorsqu'il étoit seul & non embarrassé dans d'autres matieres; mais ce procédé de rectification ne peut être avantageux, qu'autant que l'on supposeroit la sublimation nécessaire pour obtenir ce sel parfaitement pur, & nous avons vu que la simple lation dans l'eau froide, étoit suffisante pour le débarrasser de toute matiere hétérogene; on peut éprouver celui qui a été préparé par l'acide vitriolique, en versant un peu de sa dissolution dans la dissolution d'argent, & s'il n'y occasionne pas un précipité de vitriol de lune, l'employer sans crainte aux mêmes usages que celui qui a été préparé par sublimation.

Le sel sédatif a une saveur salée fraiche; dissous dans l'eau pure, il rougit sur-le-champ le papier bleu & la teinture de tournesol comme les acides : son action est plus lente & moins sensible sur le sirop de violettes.

Il est très-fixe quand il est sec, & se réduit en verre par la violence du feu, plutôt que de se volatiliser; ce qui prouve, suivant l'observation de M. Rouelle, qu'il ne se sublime qu'à la faveur de l'eau; il ne faut pas néanmoins regarder ce fluide comme un simple intermede, il adhere par affinité, & on ne doit pas être étonné que le composé ait des propriétés différentes de l'une des parties composantes.

Le verre du sel sédatif est blanc, transparent, un peu plus pâteux que celui du borax, il n'attire pas l'humidité de l'air, & devient seulement un peu plus opaque au bout de quelques jours; il est soluble en entier dans l'eau : si on laisse évaporer à l'air libre cette dissolution, elle fournit du sel sédatif, en forme de végétation, sur les parois du vaisseau, & il reste

au fond une substance gommeuse transparente, qui a encore toutes les propriétés du sel sédatif.

Le sel sédatif se dissout dans l'eau, mais en petite quantité; une livre d'eau distillée n'en a pris que cent quatre-vingt-trois grains, même à la chaleur de l'ébullition : nous verrons qu'il devient beaucoup plus soluble lorsqu'il est uni à la crême de tartre, & qu'il lui communique la même propriété.

Les affinités de l'acide sédatif sont très-peu connues, & en réunissant nos expériences à toutes les observations que nous avons pu recueillir, nous ne pouvons présenter encore qu'un tableau très-imparfait de ses combinaisons avec les différentes bases.

Le sel sédatif attaque la terre vitrifiable par la voie seche : mêlé à deux parties de sable cryſtallin, il le fait couler en une masse blanche vitriforme; il n'a point d'action sur cette terre lorsque sa vertu dissolvante n'est mise en jeu que par la fluidité de l'eau, mais on parvient à les unir par affinité

disposée. Nous avons précipité la liqueur des cailloux par le sel sédatif lui-même, nous avons fait digérer le précipité avec une nouvelle quantité du même sel, & la liqueur filtrée n'a plus altéré la teinture de tournesol; elle a donné un précipité terreux par l'addition de l'alkali.

Il en est de même par rapport à la terre argilleuse. Si on verse de la dissolution de borax dans la dissolution d'alun, la terre forme sur-le-champ un précipité léger & floconneux, parce que l'acide vitriolique l'abandonne pour s'emparer de la base alkaline du borax; mais l'acide sédatif, devenu libre, agit à son tour, quoique plus lentement, sur ce précipité, & le redissout à la fin presqu'entiérement; la liqueur filtrée peut être de nouveau précipitée par l'alkali, quoique la dissolution de borax n'y produise plus aucun changement; elle laisse après l'évaporation une masse visqueuse, très-astringente, où les deux sels sont confondus.

Trois parties de chaux éteinte à l'air, traitées au feu avec une partie

de sel sédatif, ont perdu le quart de leur poids; la matiere étoit foiblement agglutinée & sans adhérence au creuset : jetée sur-le-champ dans l'eau, elle n'y a occasionné aucun mouvement, elle n'y a pas formé le lait de chaux, la liqueur s'est seulement couverte à la longue d'une pellicule épaisse.

M. Baron a observé que le sel sédatif décomposoit le foie de soufre calcaire, & ce fait indique déjà un certain degré d'affinité entre ces substances, par la voie humide. M. Baumé a essayé la combinaison directe par le mêlange de la dissolution de sel sédatif avec l'eau de chaux; la liqueur lui a donné, par une évaporation spontanée, des pellicules jaunâtres, qui avoient une foible saveur de sel sédatif. Cependant on pouvoit douter si la terre n'étoit pas simplement interposée par une sorte de cryssallisation confuse & simultanée; pour résoudre la question, nous avons fait digérer au feu de sable de l'eau chargée de sel sédatif, sur de la chaux éteinte à l'air, & séparée par les lavages de tout ce qui pouvoit rester soluble par l'eau pure : la disso-

lution filtrée a donné un précipité blanc abondant, par l'addition de l'alkali.

La magnésie, traitée au feu avec le quart de son poids de sel sédatif, a pris un coup-d'œil verdâtre; elle adhéroit en quelques points au creuset qui s'est trouvé couvert d'un enduit vitreux, au reste elle étoit peu liée, & sa pesanteur étoit diminuée de $\frac{2}{9}$. Pendant cette opération, il s'est formé une véritable combinaison saline, puisque l'eau froide en a dissous une quantité suffisante, pour donner un précipité terreux abondant, par l'addition de l'alkali.

Cette combinaison réussit aussi par la voie humide, il y a même un petit mouvement d'effervescence; la liqueur, évaporée sur le feu ou à l'air libre, laisse un résidu fort différent du sel sédatif calcaire; c'est une masse visqueuse, striée d'une infinité de rayons qui vont de la circonférence au centre, & où on distingue plusieurs points brillans, en forme de petits cristaux. Le papier trempé dans cette dissolution nous a paru donner une flamme

verte, plus foncée que celui qui a été imbibé de solution de sel sédatif pur; ce qui annonceroit que la magnésie contribue à l'intensité de ce phénomene, comme elle le produit seule, lorsqu'elle est unie à l'acide nitreux. Enfin, si on verse de l'eau de chaux dans cette dissolution de sel sédatif de magnésie, le mêlange se trouble & devient laiteux au bout de quelques minutes; nouvelle preuve que ces deux terres ne sont pas identiques, puisqu'elles ont des affinités différentes avec le même dissolvant.

Le sel sédatif s'unit aux alkalis sans effervescence, & les neutralise parfaitement, mais il faut avoir l'attention de n'employer que les doses nécessaires pour la saturation; une quantité surabondante de sel sédatif empêcheroit la cryſtallisation, & le mêlange se réduiroit, par l'évaporation, en une masse gommeuse.

L'action du sel sédatif sur les alkalis, est plus foible que celle des acides minéraux; il ne peut les leur enlever par la voie humide; & s'il décompose par la voie seche le nitre & le sel

marin, c'eſt moins à raiſon d'une affinité ſupérieure, que par ſa fixité: nous avons déjà remarqué qu'un ſimple intermede terreux ſuffiſoit pour retenir la baſe alkaline, quand l'acide qui la tenoit en diſſolution, étoit en même temps diſpoſé à ſe volatiliſer par l'action de la chaleur.

Le plus connu de tous ces ſels eſt celui qui a pour baſe l'alkali minéral, & qui porte le nom de *borax*. M. Baumé a reconnu que ſa cryſtalliſation approchoit beaucoup de celle de l'alun, quand l'évaporation étoit ménagée convenablement; il ſe trouve dans le commerce en gros cryſtaux irréguliers, nets & tranſparens; il a une ſaveur ſalée fraiche un peu amere, il verdit le ſirop de violettes, il s'effleurit un peu à l'air, & devient farineux à ſa ſurface.

Le borax ſe calcine comme l'alun à une foible chaleur, il ſe bourſouffle même beaucoup plus, & diminue de ſix onces par livre en perdant ſon eau de cryſtalliſation; on remue la matiere avec une ſpatule, pour rendre la calcination uniforme: cette prépara-

tion est en usage dans les arts, pour la fusion & la soudure des métaux.

Si on pousse le feu jusqu'à faire rougir le borax calciné, il entre en fusion, même plus facilement que le sel sédatif, & forme un verre plus fluide; le verre de borax est net, transparent, d'une légere couleur verdâtre; il s'altere un peu à l'air, mais ne se résoud pas en liqueur, il est soluble dans l'eau, & laisse seulement sur le filtre un peu de terre blanche.

En général le borax est un des agens les plus puissans pour la fusion des terres & des métaux; il fait passer à la vitrification le quartz, l'argille & la craie. Suivant M. Gellert, on s'en sert avantageusement pour la composition des pierres factices colorées. M. Pott l'a employé avec succès pour vitrifier le talc, la molybdene, &c. il dit avoir fondu, par le moyen de ce sel, une topaze qui avoit résisté à un flux composé de nitre & d'alkali en toutes proportions.

Le borax facilite de même la fusion des métaux, & cette propriété le rend très-précieux dans les arts, parce qu'il fait

fait couler l'alliage destiné à souder, & ramollit les surfaces qu'il doit réunir, à un degré de feu incapable d'altérer les pieces; il prévient aussi leur calcination, en les recouvrant & les défendant du contact de l'air : mais M. Cramer observe avec raison que par lui-même il n'est pas réductif, & que lorsqu'il est traité avec les chaux métalliques, il les fait passer à l'état de verre, plutôt qu'à l'état de régule.

L'or fondu avec le borax devient pâle; on lui rend sa couleur en le refondant avec le nitre, ou plutôt on prévient cet effet du borax, en lui associant un peu de nitre, ou même de sel ammoniac : M. Cramer avertit de ne pas employer à la fois ces deux sels, qui ne manqueroient pas de produire une détonnation.

M. Pott rapporte comme une chose digne de remarque, que le borax & la lune cornée ne se mêlent pas dans la fusion, que le borax surnage, & prend une couleur laiteuse très-belle, avec quelques stries d'un beau rouge; au reste, il réduit facilement l'argent sulfuré, & projeté sur l'argent de cou-

pelle avec une demi-partie de nitre, il acheve de le débarraſſer de la petite portion de cuivre qui a échappé au verre de plomb, ſur-tout ſi on tient quelque temps la matiere en fuſion.

Le borax n'a pas été oublié dans les tentatives des Alchymiſtes, pour fixer le mercure, comme on peut le voir dans la diſſertation du célebre Académicien de Berlin, que nous avons déjà tant de fois nommé dans ce chapitre; mais tous leurs travaux n'ont abouti qu'à produire, par des procédés très-compliqués, des effets ſimples, qui ne paroîtront merveilleux qu'à ceux qui ne ſont pas aſſez avancés dans la théorie, pour débrouiller le cahos des mêlanges où ils les ont fait naître. Le borax non rafiné, traité à la cornue avec moitié de ſon poids de précipité rouge, a donné à notre Auteur une liqueur dont l'odeur étoit ſavonneuſe & empyreumatique, ſans aucun indice de vapeur nitreuſe, & le verre reſté au fond du vaiſſeau, avoit une nuance de couleur de chair; il a traité de même le ſublimé corroſif, avec partie égale de borax, il a

passé un peu de liqueur acidulée, tout le sel mercuriel s'est sublimé, & il s'est trouvé au fond de la cornue un verre d'une belle couleur d'améthyste ou pourprée ; mais on a observé que cette couleur disparoissoit, quand on faisoit dissoudre la masse dans l'eau.

Hoffman assure que le borax, traité avec le charbon en poudre, ne donne pas de foie de soufre, & M. de Machy se sert de cette observation, pour prouver que ce sel ne contient point d'acide vitriolique; mais il ne faudroit pas en conclure que le borax ne peut recevoir aucune altération par la combinaison du feu fixe, on ne doit pas hésiter au contraire de placer au nombre des hépars, le verre de borax dont parle M. Baumé, à qui le phlogistique du charbon avoit communiqué, par la fusion, une couleur rouge très-foncée, semblable à celle du grenat. M. Pott avoit déjà remarqué la même couleur dans le verre de borax, lorsqu'il avoit été mêlé au soufre, quoique pendant l'opération le soufre eût été entiérement volatilisé,

Le même Auteur a retiré par la distillation d'un mêlange de borax & de soufre, outre le soufre pur sublimé sans altération, une liqueur fétide, ayant l'odeur d'œufs couvés; d'où il résulte nécessairement, ou que l'affinité du soufre avec l'alkali, est suffisante pour décomposer le borax, ou qu'une partie de ce sel neutre a pu s'unir sans décomposition au soufre, faire en cette occasion fonction d'intermede alkalin, & constituer le soufre en état d'hépar soluble dans l'eau.

Nous examinerons bientôt ce qui se passe lors du mêlange des différens sels métalliques avec le borax; il est très-vrai, comme le dit M. Baron, que lorsqu'on verse de sa dissolution dans la dissolution de sel ammoniac, il se dégage de l'alkali volatil, & que la liqueur fournit du sel marin: mais au lieu d'en conclure que le sel ammoniac est décomposé par le borax, nous croyons qu'il est plus juste de dire que c'est lui qui décompose le borax, parce qu'il est évident que c'est l'acide du premier de ces sels qui agit d'abord sur la base du second.

Il ne faut pas penſer non plus que l'alkali volatil ſe diſſipe en entier; il arrive ici la même choſe que dans les précipitations de l'alun, du nitre calcaire, du vitriol de Mars, &c. Le ſel ſédatif reprend la baſe qu'abandonne l'acide plus puiſſant; mais comme ſon action eſt moins rapide, cette baſe ſe préſente quelques inſtans avec les caracteres qui la font juger en état de liberté. La différence de ſolubilité des ſels qui ſe forment, peut donner auſſi l'apparence d'un précipité qui diſparoît en étendant la liqueur; le ſel ſédatif calcaire, par exemple, s'eſt montré dans toutes nos expériences moins ſoluble que le ſel ſédatif de magnéſie.

Le borax fait, avec les huiles eſſentielles & les huiles exprimées, une liqueur blanche qui n'approche pas ſeulement du ſavon, comme le dit M. Pott, mais qui eſt un véritable ſavon, puiſque le principe huileux y eſt rendu miſcible à l'eau par une combinaiſon auſſi permanente que celle des alkalis cauſtiques; la ſolidité n'eſt pas eſſentielle à l'état ſavonneux,

il eſt d'ailleurs très-vraiſemblable que l'on parviendroit à donner au *ſavon de borax* la même conſiſtance qu'au ſavon commun, en concentrant également cette ſubſtance ſaline.

M. Pott nous apprend enfin que l'on peut faire une eſpece d'huile de borax, comme on fait l'huile de myrrhe, c'eſt-à-dire, en mettant ce ſel pulvériſé dans un blanc d'œuf cuit, que l'on reſſerre avec des fils, & qu'on ſuſpend au deſſus d'un vaſe, pour recueillir quelques gouttes de liqueur que fournit une ſorte de déliqueſcence ſpontanée; mais il eſt bien évident que cette huile n'eſt qu'une diſſolution ſaline par la partie ſéreuſe de l'œuf.

L'acide ſédatif n'a aucune action ſur les métaux parfaits, ni par la voie ſeche, ni par la voie humide; il ne produit aucun changement dans leur diſſolution lorſqu'il eſt pur: ſi on laiſſe le mêlange s'évaporer à l'air libre, il s'y cryſtalliſe le premier en forme de buiſſon renverſé, qui paroît ſuſpendu dans la liqueur. M. Baumé conſeille en

conséquence de se servir d'une cucurbite d'argent de coupelle, pour la sublimation du sel sédatif, au lieu de vaisseaux de verre ou de grès, qui ne résistent pas à la chaleur qu'elle exige.

Suivant M. Monnet, si on précipite une dissolution d'or par une dissolution de borax, le sel sédatif qui se dégage, est aurifere: en répétant cette expérience, nous avons reconnu que les phénomenes étoient différens, suivant que la dissolution de borax étoit saturée à chaud ou à froid. Dans le premier cas, le mêlange se trouble sur-le-champ, prend une couleur plus orangée, & acquiert une consistance que l'on ne peut attribuer au seul refroidissement: dans le second cas, il n'y a aucun changement ni subit ni successif, & en abandonnant le vaisseau à l'air libre, on trouve quelques jours après qu'il s'est formé dans la liqueur du véritable borax en petits crystaux solides transparens, qui retiennent à peine une nuance de la couleur de la dissolution, qui ne fusent pas, qui ne décrépitent pas sur les charbons, qui se boursouflent au con-

traire, & y laissent un verre de couleur violette ; ainsi cette couleur est alors le seul indice de la précipitation de la terre métallique.

L'eau chargée de toute la quantité de borax qu'elle peut tenir à froid, ne produit de même aucun changement dans la dissolution de platine par l'eau régale, mais elle occasionne assez promptement un précipité brunâtre floconneux, dans la dissolution de platine par l'acide vitriolique.

La dissolution d'argent décompose sur-le-champ le borax, & il se forme dans la liqueur un précipité blanc abondant ; mais une portion de ce précipité est reprise par le sel sédatif; nous en avons eu la preuve en ce que la liqueur filtrée nous a donné un nouveau précipité par l'addition de l'alkali, & cela après que nous nous fûmes assurés que le borax n'y occasionnoit plus aucun changement: ainsi il y a affinité disposée entre l'acide sédatif & l'argent.

Le mercure n'est pas attaqué directement par l'acide sédatif; mais si on verse de la dissolution de borax dans

la dissolution de mercure par l'acide nitreux, cet acide décompose le borax, en s'emparant de sa base alkaline, le sel sédatif se combine avec la terre mercurielle qui se trouve libre, & comme il résulte de cette combinaison un sel très-peu soluble, il paroît sous la forme d'un précipité jaune fort abondant : c'est à M. Monnet que nous devons la connoissance de ce nouveau sel, que nous nommons *sédatif mercuriel ;* il verdit un peu à l'air ; on ne peut douter que le mercure n'y soit dans l'état salin, à peu près comme dans le mercure doux. 1°. La liqueur en retient une portion ; même après avoir passé par le filtre, elle fournit par l'évaporation, & long-temps avant le nitre cubique, une pellicule fine, brillante, donnant les couleurs de l'iris ; 2°. quelque soit la quantité d'eau dans laquelle on aura cherché à édulcorer cette espece de précipité, en le faisant bouillir dans de nouvelle eau, elle fournira la même pellicule ; 3°. le papier bleu ne sera pas altéré par cette nouvelle dissolution, & néanmoins l'eau de chaux la préci-

pitera sur-le-champ en jaune, qui passera au rouge-brun.

Nous avons bien reconnu, comme l'annonce M. Monnet, que la dissolution de sel ammoniac forme, avec les pellicules de sel sédatif mercuriel, un surcomposé salin, de la nature du sel alembroth, & aussi difficile à décomposer; mais nous n'avons pas observé que l'alkali fixe pût entrer dans la combinaison du sel sédatif mercuriel, & produire un borax mercuriel; au contraire, la dissolution du sel sédatif mercuriel a été constamment précipitée en blanc par tous les alkalis fixes; ces précipités n'ont pas disparu par l'addition de l'eau; l'alkali minéral caustique nous a semblé, à la vérité, reprendre par l'agitation la zone blanche qu'il avoit d'abord produite à la surface du mêlange, mais il est toujours demeuré un peu trouble, & il ne faut pas d'autres preuves que la portion infiniment petite de terre métallique, y étoit simplement suspendue & non dissoute.

Le sublimé corrosif décompose également le borax, & y occasionne sur-le-champ un précipité d'un rouge

de brique, il n'eſt pas aiſé de rendre raiſon de cette couleur; mais l'eau qui a bouilli ſur ce précipité, devient laiteuſe lorſqu'on y verſe une liqueur alkaline, ce qui prouve qu'il n'eſt pas pur terreux, & qu'il y en a au moins une portion dans l'état ſalin, par ſon union avec l'acide ſédatif.

M. Chauſſier le jeune, Membre de cette Académie, a fait un eſſai très-heureux du ſel ſédatif mercuriel dans le traitement d'une maladie vénérienne des plus graves, & l'obſervation des effets qu'il a produits par la ſeule application extérieure, nous a ſervi a appuyer le ſyſtême que nous avions propoſé ſur la maniere d'agir de ce ſpécifique, comme ſuſceptible de pénétrer dans le corps en état de chaux ou de ſel, & d'y neutraliſer le principe phlogiſtique ſurabondant, par la propriété qui lui eſt particuliere, de ſe revivifier avec la plus grande facilité (1).

(1) Obſervations de phyſ. de M. l'Abbé Rozier, tome VI. page 351, & tome IX. page 348 & 352.

Le cuivre ne paroît pas sensiblement attaqué par l'acide sédatif, même à la chaleur de l'ébullition : cependant sa surface se ternit, la liqueur filtrée se trouble par l'addition de l'alkali, & forme à la longue un léger dépôt blanc. Il est remarquable que le sel sédatif a, comme l'arsenic, la propriété de masquer le cuivre; nous n'en jugeons pas, parce qu'il décolore l'eau céleste, l'eau-forte produit le même effet en s'appropriant également l'alkali qui tenoit le cuivre en dissolution; elle laisse seulement la liqueur plus limpide, parce qu'en même temps elle redissout la terre du métal; mais nous avons versé de l'alkali volatil jusqu'à excès, dans la dissolution de cuivre par l'acide sédatif, sans obtenir la moindre nuance de bleu.

Toutes les dissolutions de cuivre, même celle faite par le vinaigre, sont précipitées par le borax en une gelée verte tirant au bleu; mais la plupart de ces précipitations, ainsi que celles dont il nous reste à parler, ne réussissent bien que lorsque l'on emploie

la dissolution chaude de borax, sans cela on seroit quelquefois tenté de croire que le mêlange se fait sans décomposition.

L'acide sédatif ne nous a paru avoir aucune action sur le plomb, quoiqu'avec le secours de la chaleur; mais ils se combinent par affinité disposée, puisque si on fait décomposer le borax par le vitriol de plomb, la liqueur qui passe par le filtre est précipitée par l'alkali, quoiqu'une nouvelle dose de borax n'y produise plus aucun changement, & qu'il soit sûr conséquemment qu'il n'y existe plus de vitriol de plomb.

Le nitre saturnin, la dissolution de plomb par l'acide marin, & le sucre de saturne, abandonnent également leur base métallique, sous la forme d'un mucilage blanc, lorsqu'on les mêle à la dissolution de borax.

L'acide sédatif, bouilli sur des feuilles d'étain, n'a laissé à leur surface aucune impression qui pût faire juger qu'elles eussent été attaquées: cependant la liqueur, après avoir passé sur le filtre, a donné, par l'alkali fixe très-pur, un

léger précipité blanc de nature terreuse, & que l'eau n'a pas fait disparoître.

La dissolution de borax est décomposée par toutes les dissolutions d'étain.

Le fer est de tous les métaux celui qui se dissout le plus aisément dans l'acide sédatif; après un quart d'heure d'ébullition, sur de la limaille pure & non rouillée, la liqueur filtrée avoit une couleur ambrée, elle a fourni par l'évaporation un sel léger en forme de buissons, allant de la circonférence au centre de la capsule, comme le sel sédatif pur ; mais la portion la plus voisine des bords, & qui sans doute s'étoit cristallisée la premiere, avoit une teinte jaunâtre; la même liqueur a déposé dans le flacon, au bout d'un certain temps, un peu de terre martiale d'un beau jaune, qui sembloit participer encore de l'état salin, quoique très-peu soluble, puisqu'elle s'est réunie en forme de pellicule mince, sans adhérer ni au filtre ni aux vaisseaux.

L'alkali prussien a donné à la dissolution de sel sédatif martial, une nuance

verte, & le mêlange, abandonné à l'air libre, a laiſſé à la fin un peu de fécule verte tirant au bleu.

En précipitant par l'alkali la terre ferrugineuſe unie au ſel ſédatif, on reconnoît que ce diſſolvant n'en prend qu'une bien petite quantité; mais il a d'ailleurs tant d'avantages ſur toutes les autres ſubſtances acides auxquelles on peut unir le fer, que nous n'héſitons pas d'annoncer cette préparation comme pouvant devenir très-utile en médecine, puiſque le métal y eſt diviſé au point de paſſer par le filtre, & que le principe qui le rend ſoluble peut être pris lui-même intérieurement ſans danger.

Toutes les diſſolutions de fer ſont précipitées par le borax, celle de vitriol verd, en jaune; celle de nitre martial, en jaune tirant au rouge; celle faite par l'acide marin, en verd; celle faite par le vinaigre, en flocons rouſsâtres. Si on obſerve de verſer goutte à goutte la ſolution de borax dans les deux premieres diſſolutions, le précipité ſe montre à chaque fois, & diſparoît enſuite très-promptement, juſqu'à ce que

le sel martial abandonne à la fin plus de terre métallique, que l'acide sédatif n'en peut dissoudre. Ce phénomene confirme l'affinité de ces deux substances, & indique un nouveau moyen de les combiner, en précipitant une dissolution de fer par le borax, & traitant avec l'acide sédatif le précipité que l'on en aura séparé.

Le régule d'antimoine n'est pas attaqué directement par le sel sédatif, mais ils se combinent par affinité disposée. Lorsqu'on mêle la dissolution de régule d'antimoine par l'eau régale, avec la dissolution de borax, il y a décomposition, une portion de la terre antimoniale est reprise par le sel sédatif; on peut s'en assurer en précipitant par l'alkali la liqueur filtrée, on y découvre par ce moyen une base terreuse, qui ne pouvoit plus appartenir à l'eau régale, puisque la solution de borax, même par surabondance, ne l'avoit pas dégagée.

Le sel sédatif ne se charge pas plus du bismuth pendant la digestion avec le fluide aqueux; la dissolution nitreuse

de bismuth est précipitée en blanc par le borax, elle l'est même par la dissolution de sel sédatif pur; mais nous avons vu que l'eau seule précipitoit aussi la terre de ce demi-métal, & puisqu'il y a une autre cause indiquée, il n'est pas permis d'admettre, sur une apparence aussi légere, une affinité qui paroîtroit intervertir l'ordre de puissance des dissolvans acides.

Le sel sédatif a une action plus marquée sur le zinc; il s'en charge pendant la digestion, au point que la liqueur filtrée a un coup d'œil laiteux: cette liqueur fournit par l'évaporation une masse saline sans figure déterminée; elle laisse précipiter une terre blanche par l'addition de l'alkali.

La dissolution de vitriol de zinc, présente avec le borax le même phénomene que le vitriol de Mars; à l'instant du mêlange on apperçoit à la surface un précipité blanc qui disparoît en très-peu de temps.

La dissolution de zinc par l'acide nitreux, donne un précipité blanc tirant au jaune, lorsqu'on y verse de la dissolution de borax.

L'arsenic étant soluble par l'eau pure, il n'est pas étonnant qu'il soit attaqué par l'eau saturée de sel sédatif; mais quoiqu'il nous ait paru augmenter la solubilité du demi-métal, ce n'est pas une raison suffisante pour en conclure qu'il y a affinité; la liqueur filtrée a formé pendant l'évaporation une croûte épaisse, qui s'est comportée sur les charbons absolument comme l'arsenic pur.

Cependant pour déterminer s'il y avoit combinaison, nous avons réduit à siccité une portion de cette dissolution à un feu très-doux & incapable de volatiliser le sel sédatif; nous avons ensuite exposé le résidu au feu de sublimation, l'arsenic s'est sublimé & a tapissé la voûte & le col du matras de petits cristaux & de fleurs; il est resté au fond une masse vitreuse transparente, qui a exhalé une forte odeur d'ail, quand nous l'avons mise sur les charbons ardens; d'où nous avons conclu que le sel sédatif avoit retenu & fixé un peu d'arsenic en passant à l'état de verre.

Le cobolt n'est pas attaqué direc-

tement par le sel sédatif, mais ces deux substances s'unissent pendant la décomposition du borax, par l'encre de simpathie de cobolt; on sépare par le filtre la portion de terre métallique qui n'a pas été redissoute, on ajoute du borax par excès, pour s'assurer que la liqueur ne tient plus de cobolt dissous par l'eau régale, & alors l'alkali y découvre le principe terreux, qui ne pouvoit être rendu soluble que par sa combinaison avec le sel sédatif.

Les dissolutions de ce demi-métal par les acides vitriolique & marin, sont également précipitées lorsqu'on y verse de la dissolution de borax, la premiere en blanc, tirant au rouge, la seconde en verd.

Le mêlange des dissolutions de nitre de nickel & de borax, présente le même phénomene d'apparition & de disparution de précipité terreux, que nous avons déjà observé avec le vitriol de Mars & le vitriol de zinc, & qui est un signe non équivoque de la combinaison de partie de la base métallique avec le sel sédatif.

Les essais que nous avons faits pour déterminer l'action du sel sédatif sur les substances végétales & animales, ne nous ont fourni que les observations suivantes.

Il n'attaque pas les résines.

Il paroît aider la dissolution des gommo-résineux.

L'eau bouillante saturée de sel sédatif, devient à un certain point miscible avec les huiles; le savon qui en résulte se décompose avec le temps, mais la partie aqueuse & saline retient toujours un peu du principe huileux; on le reconnoît à l'odeur & à la saveur, quand on a employé l'huile essentielle de térébenthine.

L'acide sédatif retarde plutôt qu'il n'accélere la coagulation du lait.

Il a peu de vertu pour prévenir la décomposition putride des chairs animales, en quoi il differe essentiellement de l'arsenic, puisque la dissolution aqueuse de ce dernier les fait passer à l'état de momie par la seule évaporation à l'air libre, & qu'au contraire elles blanchissent très-promptement dans la dissolution aqueuse de

sel sédatif, & y contractent au bout de deux ou trois jours une odeur insupportable.

Avant que de passer aux acides végétaux & aux autres dissolvans dont il nous reste à traiter, nous ferons ici une réflexion qui ne peut être mieux placée qu'à la suite des deux Chapitres de l'arsenic & du sel sédatif; dans le grand nombre d'expériences que nous avons été obligés de faire pour suivre notre plan & remplir les vuides qu'y laissoit le travail de ceux qui nous ont précédé, il est très-possible que nous nous soyons trompés sur quelques points, malgré toute notre attention à vérifier les résultats, à chercher les moyens de les assurer: tous ceux qui ont fait quelques pas dans cette carriere, savent combien il est difficile d'atteindre ce but de la Chymie, de réduire la nature à travailler sous nos yeux, sur les seules substances, avec les seuls instrumens que nous avons intention de lui fournir; combien le plus petit accident, le moindre

mêlange lui prêtent de forces étrangeres pour produire des phénomenes qui nous trompent, parce qu'ils ne dépendent plus des agens que nous avons employés. Si nous découvrons par la suite quelques erreurs de ce genre, nous serons les premiers à les reconnoître & à les publier; nous aimons trop la science pour chercher à leur donner une apparence de réalité, à force d'entasser des hypotheses, de supposer des rapports imaginaires, & de substituer des dénominations singulieres aux dénominations communes.

Fin du tome second.